



اصول برنامه نویسی کامپیوتر

فصل اول: مبانی کامپیوتر

محمّد فرشی

بخش علوم کامپیوتر - دانشکده علوم ریاضی - دانشگاه آزاد

۱۴۰۳-۱

چه بخواهید رازهای جهان را کشف کنید و چه فقط بخواهید در قرن بیست و یکم شغلی داشته باشید، برنامه نویسی پایه ای کامپیوتر مهارتی ضروری برای یادگیری است. (استیون هاوکنگ)

"Whether you want to uncover the secrets of the universe, or you just want to pursue a career in the 21st century, basic computer programming is an essential skill to learn." – Stephen Hawking

کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

بیان فرآیند انجام یک کار یا توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
برنامه‌نویسی، یک فعالیت فکری است.
مشابه حل یک مسئله ریاضی، نیازمند هوش است.
روش انجام یک کار منحصر بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارمع است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

بیان فرآیند انجام یک کار یا توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
برنامه‌نویسی، یک فعالیت فکری است.
مشابه حل یک مسئله ریاضی، نیازمند هوش است.
روش انجام یک کار منحصر بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
طبیعتاً روشی که اقتصاد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

بیان فرآیند انجام یک کار یا توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
برنامه‌نویسی، یک فعالیت فکری است.
مشابه حل یک مسئله ریاضی، نیازمند هوش است.
روش انجام یک کار منحصر بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
طبیعتاً روشی که اقتصاد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار یا نحوه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی، یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مسئله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منحصر بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که اقتصاد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار یا نحوه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی، یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مسئله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منحصر بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که اقتصاد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار با توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی: یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مساله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منمصرف‌بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار با توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی: یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مساله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منمصرف‌بفرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار با توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی: یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مساله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منمصرف‌ر فرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار با توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی: یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مساله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منمصرف‌بردار نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



کامپیوتر چیست؟

- کامپیوتر یک دستگاه محاسباتی با قابلیت انجام ۴ عمل اصلی است.
- مزایا: سرعت، دقت، فضای ذخیره‌سازی دیجیتال
- معایب: محدودیت منابع (سرعت؛ حافظه)، محدودیت قابلیت (فقط محاسبه)
- ممدود به PC و لپ‌تاپ نیست و شامل هر وسیله دیجیتال دیگر می‌شود.

برنامه‌نویسی چیست؟

- بیان فرآیند انجام یک کار با توجه به قابلیت‌های کامپیوتر به شکلی که کامپیوتر قادر به انجام آن باشد.
- برنامه‌نویسی: یک فعالیت فکری است.
- مشابه حل یک مساله ریاضی، نیازمند هوش است.
- روش انجام یک کار منمصرف‌ر فرد نیست و لذا افراد مختلف ممکن است روش‌های مختلف برای انجام یک کار ارائه کنند.
- طبیعتاً روشی که تعداد محاسبات و حافظه کمتری نیاز داشته باشد، ارجح است (صرفه‌جویی در وقت و مصرف انرژی)



مراحل برنامه‌نویسی:

- الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
- بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.
- اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
- بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
- تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).
- در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مراحل برنامه‌نویسی:

الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.

اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).

در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مراحل برنامه‌نویسی:

- الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
- بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.
- اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
- بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
- تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).
- در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مراحل برنامه‌نویسی:

- ◀ الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
- ◀ بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.
- ◀ اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
- ◀ بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
- ◀ تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).
- ◀ در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مراحل برنامه‌نویسی:

- الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
- بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.
- اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
- بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
- تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).
- در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مراحل برنامه‌نویسی:

- الگوریتم: ارائه روش برای حل مسائل مختلف با استفاده از محاسباتی که در کامپیوتر قابل انجام است.
- بیان روش برای کامپیوتر: بیان الگوریتم برای کامپیوتر است که انجام آن مستلزم یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر است.
- اشتباه رایج در بحث برنامه‌نویسی مترادف کردن آن با یادگیری یک زبان برنامه‌نویسی است.
- بخش عمده روند برنامه‌نویسی یک فرآیند تفکری و مبتنی بر هوش است (مشابه حل مسئله ریاضی).
- تنها بیان روش حل مسئله برای کامپیوتر نیاز به استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی دارد (مشابه نوشتن راه حل مسئله ریاضی به زبان انگلیسی).
- در این دوره، ابتدا به الگوریتم و فلوچارت پرداخته می‌شود و سپس به آموزش یک زبان برنامه‌نویسی می‌پردازیم.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.

داده های که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.

داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه

اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.

کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.

داده های که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.

داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه

اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.

کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.

داده های که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.

داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه

اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.

کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.

داده های که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.

داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه

اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.

کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.

داده ای که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.

داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه

اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.

کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

- سوال اول: کامپیوتر چیست؟
- سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟
- سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

- اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.
- داده ای که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.
- داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه
- اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.
- کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

- سوال اول: کامپیوتر چیست؟
- سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟
- سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

- اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.
- داده های که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.
- داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه
- اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.
- کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سه سوال:

- سوال اول: کامپیوتر چیست؟
- سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟
- سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

سوال دوم: چه نیازی به کامپیوتر داریم؟

- اطلاعات نقش بی بدیلی در پیشرفت اقتصادی جوامع و افراد بازی می کند.
- داده ای که امروزه در اختیار داریم بسیار پیچیده و مجیم است به مدی که پردازش آن توسط انسان را اگر نگوییم ناممکن، بسیار دشوار می کند.
- داده: به هر گونه اطلاعات خام و اولیه
- اطلاعات: فروبی قابل استفاده و حاصل پردازش داده است.
- کامپیوتر (در قرن ۱۷) یک عنوان شغلی برای افرادی بوده است که وظیفه انجام محاسبات در سازمان ها و شرکت ها را به عهده داشته اند.



مبانی کامپیوتر

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر ابزاری است که داده را از ورودی دریافت کرده و سپس تحت کنترل مجموعه ای از دستور العمل ها که به آن ها برنامه کامپیوتری گفته می شود، پردازش کرده و اطلاعات حاصل را به خروجی ارسال می کند.

برنامه کامپیوتری عبارت است از دنباله ای از دستورات کامپیوتری که توسط برنامه نویسان برای انجام یک پردازش تعیین شده اند.

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

استفاده عمومی- نیمه تخصصی: استفاده از برنامه های کاربردی عمومی و تخصصی.

استفاده تخصصی: برنامه نویسی



مبانی کامپیوتر

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر ابزاری است که داده را از ورودی دریافت کرده و سپس تحت کنترل مجموعه‌ای از دستور العمل‌ها که به آن‌ها برنامه کامپیوتری گفته می‌شود، پردازش کرده و اطلاعات حاصل را به خروجی ارسال می‌کند.

برنامه کامپیوتری عبارت است از دنباله‌ای از دستورات کامپیوتری که توسط برنامه‌نویسان برای انجام یک پردازش تعیین شده‌اند.

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

استفاده عمومی- نیمه تخصصی: استفاده از برنامه‌های کاربردی عمومی و تخصصی.

استفاده تخصصی: برنامه‌نویسی



مبانی کامپیوتر

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر ابزاری است که داده را از ورودی دریافت کرده و سپس تحت کنترل مجموعه ای از دستور العمل ها که به آن ها برنامه کامپیوتری گفته می شود، پردازش کرده و اطلاعات حاصل را به خروجی ارسال می کند.

برنامه کامپیوتری عبارت است از دنباله ای از دستورات کامپیوتری که توسط برنامه نویسان برای انجام یک پردازش تعیین شده اند.

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

استفاده عمومی- نیمه تخصصی: استفاده از برنامه های کاربردی عمومی و تخصصی.

استفاده تخصصی: برنامه نویسی



مبانی کامپیوتر

سوال اول: کامپیوتر چیست؟

کامپیوتر ابزاری است که داده را از ورودی دریافت کرده و سپس تحت کنترل مجموعه ای از دستور العمل ها که به آن ها برنامه کامپیوتری گفته می شود، پردازش کرده و اطلاعات حاصل را به خروجی ارسال می کند.

برنامه کامپیوتری عبارت است از دنباله ای از دستورات کامپیوتری که توسط برنامه نویسان برای انجام یک پردازش تعیین شده اند.

سوال سوم: چگونه باید از کامپیوتر استفاده کرد؟

استفاده عمومی- نیمه تخصصی: استفاده از برنامه های کاربردی عمومی و تخصصی.

استفاده تخصصی: برنامه نویسی



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (مربوط اما فراتر) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (مربوط اما فراتر) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (مربوط اما فراتر) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (مربوط اما فراتر) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (سریع اما فرار) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: وامد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و وامد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (سریع اما فرار) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: وامد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و وامد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (سریع اما فرار) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: وامد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و وامد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (سریع اما فرار) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

اجزای یک کامپیوتر:

- سخت افزار (hardware): همه قسمت های فیزیکی و قابل لمس یک کامپیوتر.
- نرم افزار (software): که وظیفه هدایت و کنترل سخت افزار را به عهده دارد.
- میان افزار (firmware): برای مدیریت سخت افزار یا استفاده بهینه از امکانات سخت افزاری.

سازمان کامپیوتر:

- بخش ورودی: وظیفه این بخش دریافت داده ها از دستگاه های ورودی است.
- بخش خروجی: اطلاعات پردازش شده را در دستگاه های خروجی قرار می دهد.
- حافظه اصلی: (سریع اما فرار) نگهداری کلیه دستورالعمل ها، داده های ورودی و اطلاعات خروجی.
- حافظه ثانویه: (کُند اما پایا) ظرفیت بیشتر برای نگهداری اطلاعات و داده ها سرعت دسترسی کمتر.
- بخش پردازش مرکزی: واحد مناسبه و منطق (انجام عملیات محاسباتی و منطقی) و واحد کنترل (مدیریت اجرای دستورالعمل ها (برنامه ها) و مدیریت بخش های ورودی، خروجی و حافظه).



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری 0 یا 1 است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از 0 یا 1 بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره 0 یا 1 را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر 8 بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبانی 2 .

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان **کد** کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل 2 .

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین 0 و 1) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری 0 یا 1 است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از 0 یا 1 بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره 0 یا 1 را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر 8 بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبانی 2 .

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان **کد** کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل 2 .

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین 0 و 1) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری ۰ یا ۱ است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از ۰ یا ۱ بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره ۰ یا ۱ را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر ۸ بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبانی ۲.

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان کد کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل ۲.

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین ۰ و ۱) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری ۰ یا ۱ است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از ۰ یا ۱ بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره ۰ یا ۱ را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر ۸ بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبانی ۲.

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان **کد** کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل ۲.

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین ۰ و ۱) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری ۰ یا ۱ است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از ۰ یا ۱ بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره ۰ یا ۱ را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر ۸ بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبانی ۲.

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان **کد** کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل ۲.

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین ۰ و ۱) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر:

کامپیوتر صرفاً قادر به نگهداری 0 یا 1 است. هرگونه اطلاعات باید به صورت دنباله ای از 0 یا 1 بیان شود تا قابل ذخیره کردن در کامپیوتر باشد.

هر بیت حافظه قابلیت ذخیره 0 یا 1 را دارد. برای نگهداری هر داده، تعداد مشخص و محدودی بیت اختصاص داده می شود. هر 8 بیت، یک بایت است.

اعداد طبیعی: ذخیره سازی نمایش عدد در مبنا 2 .

کاراکترها: اختصاص یک (یا چند) عدد به عنوان **کد** کاراکتر و نگهداری آن، مثل کد اسکی یا یونیکد.

اعداد صمیع: روش های مختلف نظیر بیت علامت و مکمل اول و یا مکمل 2 .

اعداد اعشاری: عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E (عدد صمیع) و F (عدد بین 0 و 1) را نگهداری می کند.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



مبانی کامپیوتر

شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- برای نگهداری داده‌ها، یک فضای محدود حافظه به هر داده اختصاص داده می‌شود.
- در داده‌های صمیم، یک محدوده از اعداد قابل نگهداری هستند و اعداد خارج از آن محدوده، به درستی نگهداری نمی‌شوند.
- در داده‌های اعشاری، علاوه بر محدودیت مقدار، محدودیت دقت هم وجود دارد، یعنی تا تعداد محدودی ارقام بعد از ممیز نگهداری می‌شود.
- محدودیت‌های فوق باید در برنامه‌نویسی مد نظر قرار گیرند.
- با توجه به محدودیت‌های فوق، نتیجه محاسبات نیز در مواردی که نتیجه خارج از بازه نگهداری باشد یا تعداد ارقام اعشار آنها زیاد باشد، دقیق نیست.
- این موضوع، یکی از مهمترین دلایل پاسخ نادرست برنامه‌های کامپیوتری است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

- هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.
- تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.
- برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.
- در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.
- هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.
- مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.

تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.

برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.

در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.

هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.

مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

- هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.
- تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.
- برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.
- در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.
- هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.
- مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت راست مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

- هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.
- تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.
- برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.
- در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.
- هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.
- مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت راست مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

- هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.
- تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.
- برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.
- در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.
- هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.
- مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه های عددنویسی:

- هر دستگاه عددنویسی با دو مولفه مبنا و مجموعه ارقام مشخص می شود.
- تعداد عناصر در مجموعه ارقام، به تعداد عدد مبنا است.
- برای نمونه، در دستگاه عددنویسی معمولی، مبنا 10 و مجموعه ارقام عبارت است از ارقام $0, 1, \dots, 9$.
- در هر دستگاه عددنویسی، عدد را به صورت مجموعه ای از ارقام نمایش می دهیم.
- هر رقم در نمایش یک عدد دارای دو نوع ارزش است: یکی ارزش خود رقم، و دیگری ارزش مکانی آن رقم که برابر است با ارزش خود آن رقم ضرب در مبنا به توان مکان آن رقم.
- مکان هر رقم در نمایش یک عدد از سمت راست مناسبه شده و مکان اولین رقم صفر، مکان دومین رقم، یک و برای سایر ارقام نیز به همین صورت است.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال: عدد ۹۷۶۵۱۴۸۰۲ در مبانی ۱۰

عدد	۲	۰	۸	۴	۱	۵	۶	۷	۹
مکان رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ارزش مکانی رقم	۲×۱۰^۰	۰×۱۰^۱	۸×۱۰^۲	۴×۱۰^۳	۱×۱۰^۴	۵×۱۰^۵	۶×۱۰^۶	۷×۱۰^۷	۹×۱۰^۸

$$۹۷۶۵۱۴۸۰۲ = ۲ \times ۱۰^۰ + ۰ \times ۱۰^۱ + ۸ \times ۱۰^۲ + ۴ \times ۱۰^۳ + ۱ \times ۱۰^۴ + ۵ \times ۱۰^۵ + ۶ \times ۱۰^۶ + ۷ \times ۱۰^۷ + ۹ \times ۱۰^۸$$

$$(۵۰۲۳۱)_{۱۰} = ۱ \times ۱۰^۰ + ۳ \times ۱۰^۱ + ۲ \times ۱۰^۲ + ۰ \times ۱۰^۳ + ۵ \times ۱۰^۴ = ۵۰۲۳۱$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال: عدد ۹۷۶۵۱۴۸۰۲ در مبانی ۱۰

عدد	۲	۰	۸	۴	۱	۵	۶	۷	۹
مکان رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ارزش مکانی رقم	۲×۱۰^۰	۰×۱۰^۱	۸×۱۰^۲	۴×۱۰^۳	۱×۱۰^۴	۵×۱۰^۵	۶×۱۰^۶	۷×۱۰^۷	۹×۱۰^۸

$$۹۷۶۵۱۴۸۰۲ = ۲ \times ۱۰^۰ + ۰ \times ۱۰^۱ + ۸ \times ۱۰^۲ + ۴ \times ۱۰^۳ + ۱ \times ۱۰^۴ + \\ + ۵ \times ۱۰^۵ + ۶ \times ۱۰^۶ + ۷ \times ۱۰^۷ + ۹ \times ۱۰^۸$$

$$(۵۰۲۳۱)_{۱۰} = ۱ \times ۱۰^۰ + ۳ \times ۱۰^۱ + ۲ \times ۱۰^۲ + ۰ \times ۱۰^۳ + ۵ \times ۱۰^۴ \\ = ۵۰۲۳۱.$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال: عدد ۹۷۶۵۱۴۸۰۲ در مبناى ۱۰

عدد	۲	۰	۸	۴	۱	۵	۶	۷	۹
مکان (رقم)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ارزش مکانی (رقم)	۲×۱۰^۰	۰×۱۰^۱	۸×۱۰^۲	۴×۱۰^۳	۱×۱۰^۴	۵×۱۰^۵	۶×۱۰^۶	۷×۱۰^۷	۹×۱۰^۸

$$۹۷۶۵۱۴۸۰۲ = ۲ \times ۱۰^۰ + ۰ \times ۱۰^۱ + ۸ \times ۱۰^۲ + ۴ \times ۱۰^۳ + ۱ \times ۱۰^۴ + \\ + ۵ \times ۱۰^۵ + ۶ \times ۱۰^۶ + ۷ \times ۱۰^۷ + ۹ \times ۱۰^۸$$

$$(۵ \ ۰ \ ۲ \ ۳ \ ۱)_{۱۰} = ۱ \times ۱۰^۰ + ۳ \times ۱۰^۱ + ۲ \times ۱۰^۲ + ۰ \times ۱۰^۳ + ۵ \times ۱۰^۴ \\ = ۵۰۲۳۱.$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداولترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است.

در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱.

هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است.

برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1011010)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(1011010)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداولترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است.

در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱.

هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است.

برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1011010)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(1011010)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداولترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است.

در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱.

هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است.

برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1011010)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(1011010)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداول ترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است. در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱. هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است. برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1011010)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(1011010)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداول ترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است. در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱. هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است. برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1011010)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(1011010)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی دودویی (باینری):

دستگاه عددنویسی دودویی، متداول ترین دستگاه عددنویسی در علوم کامپیوتر است.

در این دستگاه، مبنا عدد ۲ است و مجموعه ارقام عبارتند از ۰ و ۱.

هر عدد در این دستگاه به صورت دنباله ای از ارقام صفر و یک است.

برای محاسبه مقدار یک عدد دودویی، کافی است به شیوه قبل عمل کنیم، یعنی حاصل جمع ارزش مکانی تک تک ارقام آن عدد دودویی را محاسبه کنیم.

مثال:

مقدار عدد دودویی $(101101)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا ۱۰)

$$\begin{aligned}(101101)_2 &= 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 \\ &= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 \\ &= 90.\end{aligned}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبناي 10)

$$(1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6$$

$$= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 = 90.$$
مثال: (تبدیل عدد در مبناي ۲ به مبناي 10)

مقدار عدد دودویی $(1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبناي 10)

$$\begin{array}{ccccccc} 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ (1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1)_2 = \\ = 1 \times 2^6 & + & 1 \times 2^5 & + & 0 \times 2^4 & + & 1 \times 2^3 & + & 1 \times 2^2 & + & 0 \times 2^1 & + & 1 \times 2^0 = 109. \end{array}$$


شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال:

مقدار عدد دودویی $(1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا 10)

$$(1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6$$

$$= 0 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 = 90.$$

مثال: (تبدیل عدد در مبنا 2 به مبنا 10)

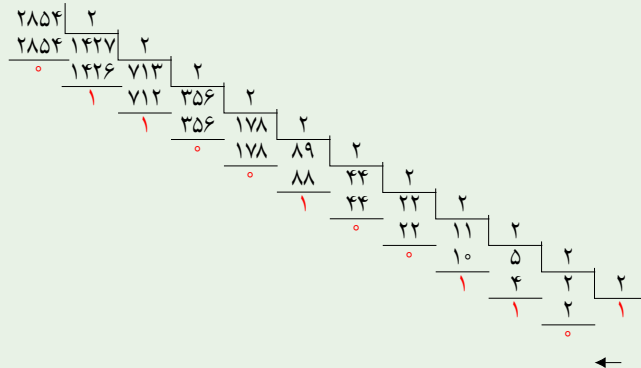
مقدار عدد دودویی $(1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1)_2$ به صورت زیر محاسبه می شود: (حاصل در مبنا 10)

$$\begin{array}{ccccccc} 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ (1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1)_2 = \\ = 1 \times 2^6 & + & 1 \times 2^5 & + & 0 \times 2^4 & + & 1 \times 2^3 & + & 1 \times 2^2 & + & 0 \times 2^1 & + & 1 \times 2^0 = 109. \end{array}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل از مبنای ۱۰ به مبنای ۲: روش تقسیم‌های متوالی



$$2854 = (101100100110)_2$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱۰۱ داده شده است. از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است! این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانند. بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $مبنا (ارقام)$ می‌نویسیم. برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم. هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم. یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد. مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۲ مبنای ۱۰ مبنای ۱۶ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانند. بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $(ارقام)$ می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانند. بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $(ارقام)$ می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانده بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت (ارقام) می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانند. بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $مبنا$ (ارقام) می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانده بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $مبنا (ارقام)$ می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانده بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $مبنا (ارقام)$ می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

نکات مهم:

- فرض کنید عددی به صورت ۱۰۱۰۰۱۰۰۱۰۱ داده شده است.
- از شما می‌خواهیم که مقدار آن را محاسبه کنید. اما محاسبه آن نیازمند اطلاعات اضافی است!
- این عدد در چه مبنایی نوشته شده است؟ مبنای ۱۰ مبنای ۲ مبنای ۷ ؟
- مبنای عدد را باید به شیوه‌ای در نمایش عدد گنجانده بدین منظور، دنباله ارقام عدد را در یک پرانتز نوشته و سپس بیرون پرانتز، به صورت اندیس، مبنا را به صورت $مبنا (ارقام)$ می‌نویسیم.
- برای اعدادی که در مبنای ۱۰ نمایش داده شده اند، پرانتز و مبنا را حذف می‌کنیم.
- هنگامی که اعداد در مبنای ۱۰ را بیان می‌کنیم، مقدار آن را بیان کنیم و برای سایر مبناها، ارقام آن را از سمت چپ به سمت راست می‌خوانیم.
- یکی از مشکلاتی که در نمایش به مبنای دو داریم، طولانی بودن طول عدد است. برای حل این مشکل، می‌توان از مبناهای بزرگتر استفاده کرد.
- مبناهای ۸ و ۱۶ ، دو دستگاه متداول و پرکاربرد در این دسته هستند که در ادامه به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی هشت هشتی (مبنای ۸):

در دستگاه عددنویسی هشت هشتی، مبنا عدد ۸ و مجموعه ارقام عبارتند از $\{0, 1, \dots, 7\}$.
شیوه تبدیل اعداد از/به این دستگاه نیز مانند قبل است.

مثال: عدد $(113134)_8$ دارای مقدار

$$(113134)_8 = 4 \times 8^0 + 3 \times 8^1 + 1 \times 8^2 + 3 \times 8^3 + 1 \times 8^4 + 1 \times 8^5 = 38492.$$

به عکس، نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹ در مبنای ۸ به صورت

$$\begin{array}{r} 3849 \div 8 = 481 \text{ remainder } 1 \\ 481 \div 8 = 60 \text{ remainder } 1 \\ 60 \div 8 = 7 \text{ remainder } 4 \end{array}$$

$$3849 = (7411)_8$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی هشت هشتی (مبنای ۸):

در دستگاه عددنویسی هشت هشتی، مبنا عدد ۸ و مجموعه ارقام عبارتند از $\{0, 1, \dots, 7\}$.
شیوه تبدیل اعداد از/به این دستگاه نیز مانند قبل است.

مثال: عدد $(113134)_8$ دارای مقدار

$$(113134)_8 = 4 \times 8^0 + 3 \times 8^1 + 1 \times 8^2 + 3 \times 8^3 + 1 \times 8^4 + 1 \times 8^5 = 38492.$$

به عکس، نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹ در مبنای ۸ به صورت

$$\begin{array}{r} 3849 \div 8 = 481 \text{ remainder } 1 \\ 481 \div 8 = 60 \text{ remainder } 1 \\ 60 \div 8 = 7 \text{ remainder } 4 \end{array}$$

$$3849 = (7411)_8$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی هشت هشتی (مبنای ۸):

در دستگاه عددنویسی هشت هشتی، مبنا عدد ۸ و مجموعه ارقام عبارتند از $\{0, 1, \dots, 7\}$.
شیوه تبدیل اعداد از/به این دستگاه نیز مانند قبل است.

مثال: عدد $(113134)_8$ دارای مقدار

$$(113134)_8 = 4 \times 8^0 + 3 \times 8^1 + 1 \times 8^2 + 3 \times 8^3 + 1 \times 8^4 + 1 \times 8^5 = 38492.$$

به عکس، نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹ در مبنای ۸ به صورت

$$\begin{array}{r} 3849 \div 8 = 481 \text{ remainder } 1 \\ 481 \div 8 = 60 \text{ remainder } 1 \\ 60 \div 8 = 7 \text{ remainder } 4 \end{array}$$

$$3849 = (7411)_8$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی هشت هشتی (مبنای ۸):

در دستگاه عددنویسی هشت هشتی، مبنای عدد ۸ و مجموعه ارقام عبارتند از $\{0, 1, \dots, 7\}$.
شیوه تبدیل اعداد از/به این دستگاه نیز مانند قبل است.

مثال: عدد $(113134)_8$ دارای مقدار

$$(113134)_8 = 4 \times 8^0 + 3 \times 8^1 + 1 \times 8^2 + 3 \times 8^3 + 1 \times 8^4 + 1 \times 8^5 = 38492.$$

به عکس، نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹ در مبنای ۸ به صورت

$$\begin{array}{r} 3849 \div 8 = 481 \text{ remainder } 1 \\ 481 \div 8 = 60 \text{ remainder } 1 \\ 60 \div 8 = 7 \text{ remainder } 4 \end{array}$$

$$3849 = (7411)_8$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنا ۱۶:

مبنا در دستگاه شانزده شانزدهی، ۱۶ است.

اما برای نمایش مجموعه ارقام در این دستگاه نیاز به ۱۶ رقم متفاوت داریم، در صورتی که ۱۰ رقم بیشتر در اختیار نیست. بدین منظور، ارقام با ارزش های ۰ تا ۹ را با ارقام معمول و شش رقم باقیمانده با ارزش های ۱۰ تا ۱۵ را از مروف الفبای انگلیسی به صورت زیر انتخاب می کنیم:

ارزش رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
نمایش رقم در مبنا ۱۶	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	A	B	C	D	E	F

با استفاده از روش تقسیم های متوالی، می توان نشان داد که نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹۲ در مبنا ۱۶ عبارت است از $(965C)_{16}$.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنا ۱۶:

مبنا در دستگاه شانزده شانزدهی، ۱۶ است.

اما برای نمایش مجموعه ارقام در این دستگاه نیاز به ۱۶ رقم متفاوت داریم، در صورتی که ۱۰ رقم بیشتر در اختیار نیست. بدین منظور، ارقام با ارزش های ۰ تا ۹ را با ارقام معمول و شش رقم باقیمانده با ارزش های ۱۰ تا ۱۵ را از مروف الفبای انگلیسی به صورت زیر انتخاب می کنیم:

ارزش رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
نمایش رقم در مبنا ۱۶	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	A	B	C	D	E	F

با استفاده از روش تقسیم های متوالی، می توان نشان داد که نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹۲ در مبنا ۱۶ عبارت است از $(965C)_{16}$.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنا ۱۶:

مبنا در دستگاه شانزده شانزدهی، ۱۶ است.

اما برای نمایش مجموعه ارقام در این دستگاه نیاز به ۱۶ رقم متفاوت داریم، در صورتی که ۱۰ رقم بیشتر در اختیار نیست. بدین منظور، ارقام با ارزش های ۰ تا ۹ را با ارقام معمول و شش رقم باقیمانده با ارزش های ۱۰ تا ۱۵ را از حروف الفبای انگلیسی به صورت زیر انتخاب می کنیم:

ارزش رقم	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
نمایش رقم در مبنا ۱۶	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	A	B	C	D	E	F

با استفاده از روش تقسیم های متوالی، می توان نشان داد که نمایش عددی با مقدار ۳۸۴۹۲ در مبنا ۱۶ عبارت است از $(۹۶۵C)_{۱۶}$.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنای ۱۶:

تبدیلاتی که تا اینجا انجام داده ایم، همواره یا از یک مبنای غیر از ۱۰ به مبنای ۱۰ بوده و یا به صورت بالعکس بوده اند.

تبدیل عدد از یک مبنا به یک مبنای دیگر: تبدیل عدد به مبنای ۱۰ و سپس تبدیل حاصل به مبنای دیگر با استفاده از روش تقسیم های متوالی.

برای تبدیل مبنا بین مبناهای ۲، ۸ و ۱۶، یک روش ساده تر وجود دارد.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنای ۱۶:

تبدیلاتی که تا اینجا انجام داده ایم، همواره یا از یک مبنای غیر از ۱۰° به مبنای ۱۰° بوده و یا به صورت بالعکس بوده اند.

تبدیل عدد از یک مبنا به یک مبنای دیگر: تبدیل عدد به مبنای ۱۰° و سپس تبدیل حاصل به مبنای دیگر با استفاده از روش تقسیم های متوالی.

برای تبدیل مبنا بین مبناهای ۲، ۸ و ۱۶، یک روش ساده تر وجود دارد.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

دستگاه عددنویسی مبنای ۱۶:

تبدیلاتی که تا اینجا انجام داده ایم، همواره یا از یک مبنای غیر از ۱۰ به مبنای ۱۰ بوده و یا به صورت بالعکس بوده اند.

تبدیل عدد از یک مبنا به یک مبنای دیگر: تبدیل عدد به مبنای ۱۰ و سپس تبدیل حاصل به مبنای دیگر با استفاده از روش تقسیم های متوالی.

برای تبدیل مبنا بین مبناهای ۲، ۸ و ۱۶، یک روش ساده تر وجود دارد.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۸ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت سه رقم سه رقم دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۳ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ° اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته سه رقمی، معادل آن در مبنای ۸ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۸ است.

برای تبدیل از مبنای ۸ به ۲، دقیقاً برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۸، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۳ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۸ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت سه رقم سه رقم دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۳ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ° اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته سه رقمی، معادل آن در مبنای ۸ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۸ است.

برای تبدیل از مبنای ۸ به ۲، دقیقاً برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۸، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۳ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۸ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت سه رقم سه رقم دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۳ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ° اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته سه رقمی، معادل آن در مبنای ۸ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۸ است.

برای تبدیل از مبنای ۸ به ۲، دقیقاً برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۸، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۳ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۸ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۸، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت سه رقم سه رقم دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۳ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ° اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته سه رقمی، معادل آن در مبنای ۸ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۸ است.

برای تبدیل از مبنای ۸ به ۲، دقیقاً برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۸، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۳ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۰	۰	۰	۰
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
A	۱۰۱۰	۱۲	۱۰
B	۱۰۱۱	۱۳	۱۱
C	۱۱۰۰	۱۴	۱۲
D	۱۱۰۱	۱۵	۱۳
E	۱۱۱۰	۱۶	۱۴
F	۱۱۱۱	۱۷	۱۵

مثال: تبدیل مبنای ۲ به ۸ و برعکس:

$$\begin{array}{cccccc}
 (& 001 & 011 & 001 & 011 & 100 &)_2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
 (& 1 & 3 & 1 & 3 & 4 &)_8
 \end{array}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۶، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت **چهار (رقم چهار) رقم** دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۴ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ۰ اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته چهار رقمی، معادل آن در مبنای ۱۶ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۱۶ است.

برای تبدیل از مبنای ۱۶ به ۲، برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۱۶، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۴ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۶، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت **چهار (رقم چهار) رقم** دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۴ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ۰ اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته چهار رقمی، معادل آن در مبنای ۱۶ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۱۶ است.

برای تبدیل از مبنای ۱۶ به ۲، برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۱۶، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۴ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۶، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت **چهار (رقم چهار) رقم** دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۴ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ۰ اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته چهار رقمی، معادل آن در مبنای ۱۶ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۱۶ است.

برای تبدیل از مبنای ۱۶ به ۲، برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۱۶، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۴ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و برعکس:

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
۱۰	۱۰۱۰	۱۲	A
۱۱	۱۰۱۱	۱۳	B
۱۲	۱۱۰۰	۱۴	C
۱۳	۱۱۰۱	۱۵	D
۱۴	۱۱۱۰	۱۶	E
۱۵	۱۱۱۱	۱۷	F

برای تبدیل از مبنای ۲ به مبنای ۱۶، ابتدا ارقام عدد را از سمت راست به چپ به صورت **چهار (رقم چهار) رقم** دسته بندی می کنیم. در صورتی که دسته انتهایی کمتر از ۴ رقم داشته باشد، به سمت چپ عدد ۰ اضافه می کنیم.

سپس با استفاده از جدول روبرو، به ازای هر دسته چهار رقمی، معادل آن در مبنای ۱۶ را به جای آن دسته می نویسیم. حاصل، نمایش آن عدد در مبنای ۱۶ است.

برای تبدیل از مبنای ۱۶ به ۲، برعکس عمل می کنیم. به جای هر رقم عدد در مبنای ۱۶، عدد معادل در مبنای ۲ را جایگزین می کنیم. اگر حاصل تبدیل، کمتر از ۴ رقم باشد، پشت آن به تعداد لازم صفر اضافه می شود.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

ارزش عدد	مبنای ۲	مبنای ۸	مبنای ۱۶
۰	۰	۰	۰
۱	۱	۱	۱
۲	۱۰	۲	۲
۳	۱۱	۳	۳
۴	۱۰۰	۴	۴
۵	۱۰۱	۵	۵
۶	۱۱۰	۶	۶
۷	۱۱۱	۷	۷
۸	۱۰۰۰	۱۰	۸
۹	۱۰۰۱	۱۱	۹
A	۱۰۱۰	۱۲	۱۰
B	۱۰۱۱	۱۳	۱۱
C	۱۱۰۰	۱۴	۱۲
D	۱۱۰۱	۱۵	۱۳
E	۱۱۱۰	۱۶	۱۴
F	۱۱۱۱	۱۷	۱۵

مثال: تبدیل مبنای ۲ به ۱۶ و برعکس:

$$\begin{array}{cccc}
 (& 0001 & 0110 & 0101 & 1100 &)_2 \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \\
 (& 1 & 6 & 5 & C &)_{16}
 \end{array}$$



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصول اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲: قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲ : قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲ ، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳ .



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲: قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲: قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲ : قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲ ، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳ .



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲: قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲: قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳.



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

اعداد اعشاری در مبناهای مختلف:

در فصوص اعداد اعشاری، بحث ارزش مکانی رقم مشابه مطالب بیان شده در بخش قبل است. با این تفاوت که ارزش ارقام بعد از ممیز، هر چه به سمت راست حرکت کنیم کمتر می شود. به عبارت دقیق تر، ارزش اولین رقم بعد از ممیز، برابر 10^{-1} و در حالت کلی، ارزش رقم i ام برابر 10^{-i} است. تبدیل اعداد اعشاری به مبنا ۲ : قسمت صمیع عدد را به روش معمول مبنا ۲ تبدیل می کنیم. قسمت اعشاری آن را با روش ضرب های متوالی به مبنا ۲ تبدیل می کنیم. روش ضرب های متوالی: با هر بار ضرب عدد در ۲ ، قسمت صمیع عدد به عنوان رقم مربوطه استفاده می شود و قسمت اعشاری عدد دوباره وارد روند ضرب متوالی می شود. روند ضرب های متوالی وقتی متوقف می شود که عدد صفر شود. دقت کنید که در روش تقسیم متوالی، متماً پس از تعداد متناهی مرحله به صفر خواهیم رسید ولی در تبدیل قسمت اعشاری ممکن است هیچ موقع به عدد صفر نرسیم. این خیلی غیر معمول نیست چرا که در مبنا ۱۰ نیز بسیاری از اعداد اعشاری دارای قسمت اعشاری متناهی نیستند نظیر حاصل تقسیم ۱ بر ۳ .



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

با استفاده از روش تبدیل اعداد صمیع به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.

برای تبدیل عدد $۰/۲۵$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر ۰/۵ است.

دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.

و لذا $۰/۲۵ = (۰/۱۰۱)_۲$. در نتیجه $۱۳/۲۵ = (۱۱۰۱/۰۱۰۱)_۲$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

با استفاده از روش تبدیل اعداد صحیح به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.
برای تبدیل عدد $۰/۲۵$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صحیح عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر $۰/۵$ است.

دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صحیح عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.

و لذا $۰/۲۵ = (۰/۱۰۱)_۲$. در نتیجه $۱۳/۲۵ = (۱۱۰۱/۰۱)_۲$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

با استفاده از روش تبدیل اعداد صمیع به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.
برای تبدیل عدد $۲۵/۱۰۰$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر ۵/۱۰۰ است.

دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.

و لذا $(۰/۱۰۰)_{۲} = ۲۵/۱۰۰$. در نتیجه $(۱۱۰۱/۰۱۰۰)_{۲} = ۱۳/۲۵$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

- با استفاده از روش تبدیل اعداد صمیع به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.
- برای تبدیل عدد $۰/۲۵$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر ۰/۵ است.
- دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.
- و لذا $۰/۲۵ = (۰/۰۱۰۱)_۲$ در نتیجه $۱۳/۲۵ = (۱۱۰۱/۰۱۰۱)_۲$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

- با استفاده از روش تبدیل اعداد صمیع به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.
- برای تبدیل عدد $۰/۲۵$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر $۰/۵$ است.
- دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صمیع عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.
- و لذا $۰/۲۵ = (۰/۰۱۰۱)_۲$ در نتیجه $۱۳/۲۵ = (۱۱۰۱/۰۱۰۱)_۲$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه نمایش اطلاعات در کامپیوتر

مثال ۱

عدد $۱۳/۲۵$ را به مبنای ۲ تبدیل کنید.

حل:

با استفاده از روش تبدیل اعداد صحیح به مبنای ۲، داریم $۱۳ = (۱۱۰۱)_۲$.
برای تبدیل عدد $۰/۲۵$ به مبنای ۲، ابتدا آن را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صحیح عدد حاصل برابر ۰ و قسمت اعشاری آن برابر $۰/۵$ است.

دوباره عدد را در ۲ ضرب می‌کنیم. قسمت صحیح عدد حاصل برابر با ۱ و قسمت اعشاری برابر با صفر است. این به معنی پایان روند تبدیل است.

و لذا $۰/۲۵ = (۰/۰۱۱۰۱)_۲$ در نتیجه $۱۳/۲۵ = (۱۱۰۱/۰۱۱۰۱)_۲$.

سایت تبدیل مبناها: <http://baseconvert.com/>



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد طبیعی:

اعداد طبیعی: عدد مورد نظر به مبنا ۲ تبدیل شده و عدد حاصل در حافظه ذخیره می‌شود.

اگر برای ذخیره‌سازی اعداد طبیعی از دو بایت استفاده شود، بوضوح اعداد بین ۰ تا $2^{16} = 65535$ را می‌توان در این فضا نگهداری کرد.

در صورت ذخیره عددی بزرگتر از این مقدار در حافظه، اصطلاحاً گوییم حافظه سرریز خواهد کرد و تعدادی از بیت‌های آن از دست می‌رود.

لذا در ذخیره‌سازی داده‌ها یا حاصل محاسبات باید به بازه اعداد قابل ذخیره‌سازی دقت کرد وگرنه نتیجه محاسبات به دلیل از دست رفتن بخشی از آنها درست نخواهد بود.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد طبیعی:

◀ **اعداد طبیعی:** عدد مورد نظر به مبنا ۲ تبدیل شده و عدد حاصل در حافظه ذخیره می‌شود.

◀ اگر برای ذخیره‌سازی اعداد طبیعی از **دو بایت** حافظه استفاده شود، بوضوح اعداد بین ۰ تا $2^{16} = 65535$ را می‌توان در این فضا نگهداری کرد.

◀ در صورت ذخیره عددی بزرگ‌تر از این مقدار در حافظه، اصطلاحاً گوییم حافظه سرریز خواهد کرد و تعدادی از بیت‌های آن از دست می‌رود.

◀ لذا در ذخیره‌سازی داده‌ها یا حاصل محاسبات باید به بازه اعداد قابل ذخیره‌سازی دقت کرد وگرنه نتیجه محاسبات به دلیل از دست رفتن بخشی از آنها درست نخواهد بود.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد طبیعی:

◀ **اعداد طبیعی:** عدد مورد نظر به مبثای ۲ تبدیل شده و عدد حاصل در حافظه ذخیره می‌شود.

◀ اگر برای ذخیره‌سازی اعداد طبیعی از **دو بایت** حافظه استفاده شود، بوضوح اعداد بین ۰ تا $2^{16} = 65535$ (۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱) را می‌توان در این فضا نگهداری کرد.

◀ در صورت ذخیره عددی بزرگ‌تر از این مقدار در حافظه، اصطلاحاً گوییم حافظه سرریز خواهد کرد و تعدادی از بیت‌های آن از دست می‌رود.

◀ لذا در ذخیره‌سازی داده‌ها یا حاصل محاسبات باید به بازه اعداد قابل ذخیره‌سازی دقت کرد وگرنه نتیجه محاسبات به دلیل از دست رفتن بخشی از آنها درست نخواهد بود.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد طبیعی:

- ▶ **اعداد طبیعی:** عدد مورد نظر به مبنا ۲ تبدیل شده و عدد حاصل در حافظه ذخیره می‌شود.
- ▶ اگر برای ذخیره‌سازی اعداد طبیعی از **دو بایت** حافظه استفاده شود، بوضوح اعداد بین 0° تا $65535_{10} = (11111111111111)_2$ را می‌توان در این فضا نگهداری کرد.
- ▶ در صورت ذخیره عددی بزرگ‌تر از این مقدار در حافظه، اصطلاحاً گوییم حافظه سرریز خواهد کرد و تعدادی از بیت‌های آن از دست می‌رود.
- ▶ لذا در ذخیره‌سازی داده‌ها یا حاصل محاسبات باید به بازه اعداد قابل ذخیره‌سازی دقت کرد وگرنه نتیجه محاسبات به دلیل از دست رفتن بخشی از آنها درست نخواهد بود.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع:

- ▶ **اعداد صمیع:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ▶ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ▶ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صمیع به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ▶ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ▶ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنا ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ▶ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ▶ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ▶ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع:

- ◀ **اعداد صمیع:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صمیع به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنا ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع:

- ◀ **اعداد صمیع:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صمیع به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنا ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صحیح:

- ◀ **اعداد صحیح:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صحیح به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.

مکمل اول: ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنا ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.

مکمل دوم: نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)

در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع:

- ◀ **اعداد صمیع:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صمیع به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنای ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صحیح:

- ◀ **اعداد صحیح:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صحیح به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنای ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[1 - 2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع:

- ◀ **اعداد صمیع:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صمیع به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنا ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[-2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صحیح:

- ◀ **اعداد صحیح:** باید به گونه‌ای مثبت یا منفی بودن عدد مشخص شود.
- ◀ برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم:
- ◀ **علامت-مقدار:** در این روش، با ارزش‌ترین بیت از فضای در نظر گرفته شده برای نگهداری عدد صحیح به علامت اختصاص داده می‌شود (مثبت: صفر- منفی: یک).
- ◀ دقت کنید که با توجه به این که فضای ذخیره‌سازی عدد یک بیت کاهش می‌یابد، بازه محدودتری از اعداد قابل نگهداری در فضا است.
- ◀ **مکمل اول:** ابتدا قدرمطلق آن عدد را به مبنای ۲ تبدیل می‌کند (در پشت عدد به تعداد لازم صفر اضافه می‌شود). سپس تمام ارقام ۱ به ۰ و تمام ارقام ۰ به ۱ تبدیل می‌شود.
- ◀ **مکمل دوم:** نمایش عدد به صورت مکمل اول و سپس اضافه کردن عدد ۱ به حاصل.
- ◀ دقت کنید که برای جمع، دو بر یک (مشابه ده بر یک)
- ◀ در روش مکمل دوم، اعداد قابل نمایش با طول m بیت در بازه $[1 - 2^{m-1}, 2^{m-1} - 1]$ قرار می‌گیرند.



شیوه ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره سازی اعداد صمیع: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیع استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد -97 در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره سازی به صورت 10011110 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگتر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبنا ۱۰؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد -97 در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 10011111 است. عدد -56 در این روش به صورت 11001000 درمی آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است.

اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی پردازیم.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیع: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیع استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد -97 در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره‌سازی به صورت 10011110 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره‌سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره‌سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگ‌تر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبنا ۱۰؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد -97 در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 10011111 است. عدد -56 در این روش به صورت 11001000 درمی‌آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است. اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه‌اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش‌ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی‌پردازیم.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیم: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیم استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد $97-$ در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره‌سازی به صورت 11110100 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره‌سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره‌سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگ‌تر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبنا ۱۰؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد $97-$ در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 11111000 است. عدد $56-$ در این روش به صورت 10001000 درمی‌آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است.

اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه‌اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش‌ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی‌پردازیم.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیم: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیم استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد $97-$ در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره‌سازی به صورت 11110100 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره‌سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره‌سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگ‌تر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبای 10 ؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد $97-$ در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 11111000 است. عدد $56-$ در این روش به صورت 10001000 درمی‌آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است.

اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه‌اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش‌ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی‌پردازیم.



شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد صمیم: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیم استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد $97-$ در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره‌سازی به صورت 11110100 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره‌سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره‌سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگ‌تر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبنا ۱۰؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد $97-$ در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 11110100 است. عدد $56-$ در این روش به صورت 11001000 درمی‌آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است.

اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه‌اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش‌ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی‌پردازیم.



شیوه ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره سازی اعداد صمیم: (مثال:)

اگر دو بایت برای نگهداری عدد صمیم استفاده شود، عملاً ۱۵ بیت برای نگهداری عدد در اختیار داریم و لذا اعداد بین $-32768 = -2^{15}$ تا $32767 = 2^{15} - 1$ قابل نگهداری در این فضا است.

مکمل اول: عدد -97 در روش مکمل اول با استفاده از یک بایت برای ذخیره سازی به صورت 10011110 است. اگر از ۲ بایت برای ذخیره سازی استفاده شود، ۸ عدد ۱ باید به پشت این عدد اضافه شود. دقت کنید که عدد حاصل از این روش به فضای در نظر گرفته شده برای ذخیره سازی بستگی دارد.

مکمل دوم: در فصوص ارقامی که در حاصل جمع بزرگتر از ۱ است؛ مشابه ده بر یک در جمع اعداد در مبنا ۱۰؛ باید دو بر یک کنیم. به عنوان مثال، عدد -97 در این نمایش، و در ۸ بیت به صورت 10011111 است. عدد -56 در این روش به صورت 10001000 درمی آید.

دقت کنید که بیت آخر در تبدیل یک عدد منفی در روش مکمل دوم برابر با ۱ است.

اگر N بیت برای نمایش اعداد استفاده کنیم، آنگاه مجموع هر عدد با قرینه اش برابر با 2^N فواید شد.

هرکدام از این روش ها دارای معایب و مزایایی است که عمدتاً در بحث طراحی مدارهای منطقی برای انجام محاسبات ریاضی مورد بحث و بررسی قرار می گیرند. لذا در اینجا به آنها نمی پردازیم.

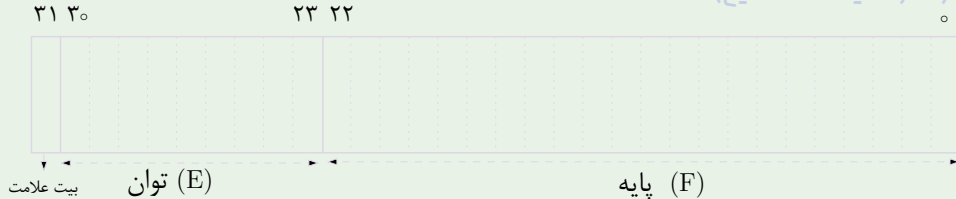


شیوه ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می کنیم.

عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E و F را نگهداری می کند (F بین 0 و 1 و E یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

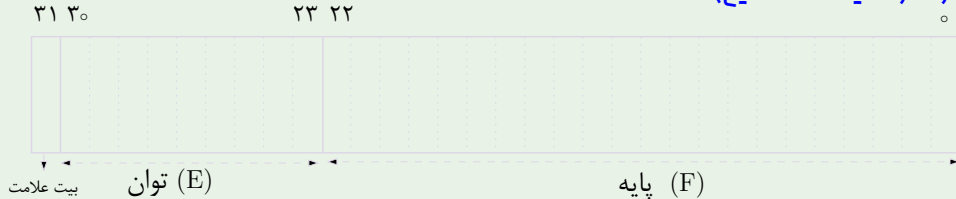
لذا انجام محاسبات دقیق در این فصوص ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.



شیوه ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می کنیم.
عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E و F را نگهداری می کند (F بین 1 و 2 و E یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

لذا انجام محاسبات دقیق در این فصول ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.

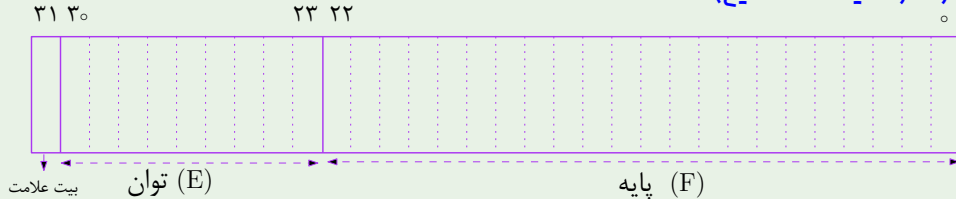


شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می‌کنیم.

عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ درآورده و سپس E و F را نگهداری می‌کند (F بین 1 و 2 یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره‌سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

لذا انجام محاسبات دقیق در این فصوص ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.

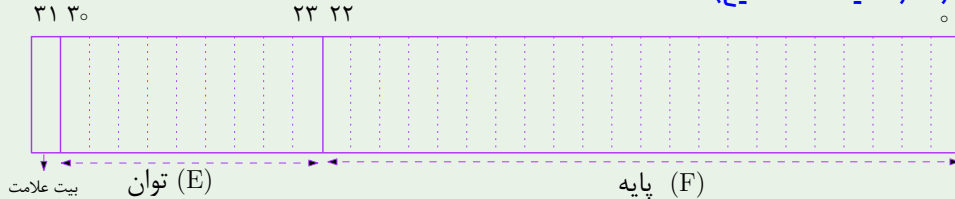


شیوه ذخیره سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می کنیم.

عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ در آورده و سپس E و F را نگهداری می کند (F بین 1 و 2 یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

لذا انجام محاسبات دقیق در این فصوص ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.

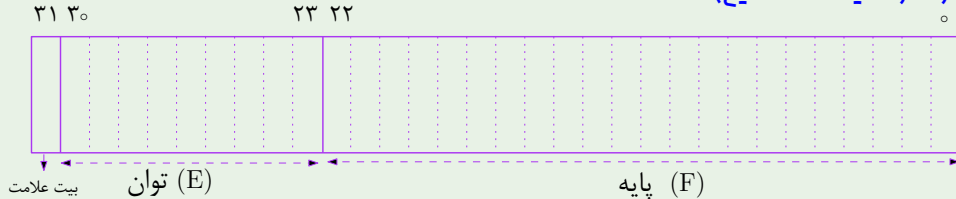


شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می‌کنیم.

عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ درآورده و سپس E و F را نگهداری می‌کند (F بین 1 و 2 یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره‌سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

لذا انجام محاسبات دقیق در این فصوص ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.

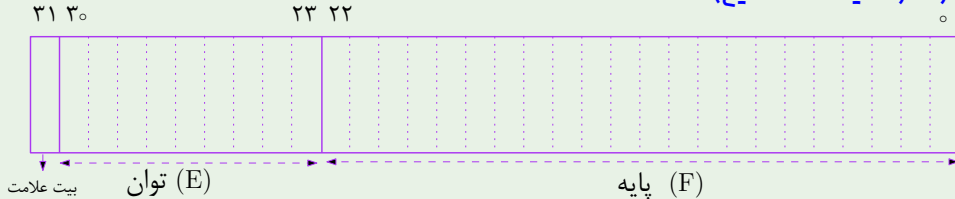


شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات در کامپیوتر

شیوه ذخیره‌سازی اعداد اعشاری:

اعداد اعشاری: در اینجا فقط به روش ممیز شناور (floating-point) اشاره می‌کنیم.

عدد ممیز شناور، اعداد را به صورت علمی یعنی $F \times 2^E$ درآورده و سپس E و F را نگهداری می‌کند (F بین 1 و 2 یک عدد صحیح).



برای اعداد اعشاری نیز مشابه اعداد صحیح، دارای بازه اعداد قابل نگهداری هستیم.

علاوه بر این، در تعداد ارقام اعشاری قابل ذخیره‌سازی یا دقت نیز محدودیت وجود دارد.

لذا انجام محاسبات دقیق در این فصوص ممکن نیست و این امر باید در کار با کامپیوتر مد نظر قرار گیرد.



با آرزوی موفقیت
و بهروزی