



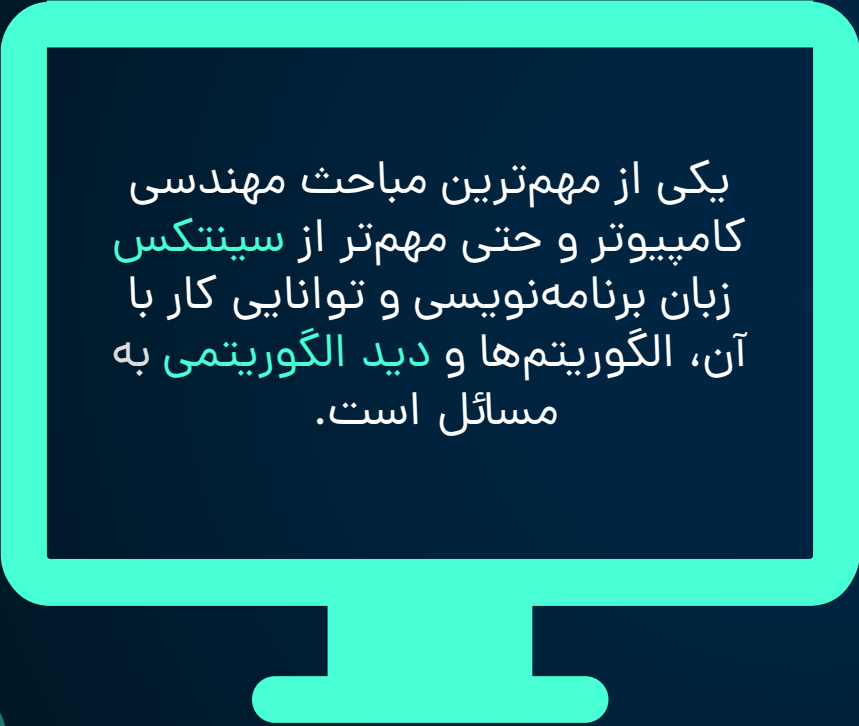
شبهه کد

جلسه دوم

بسم الله الرحمن الرحيم



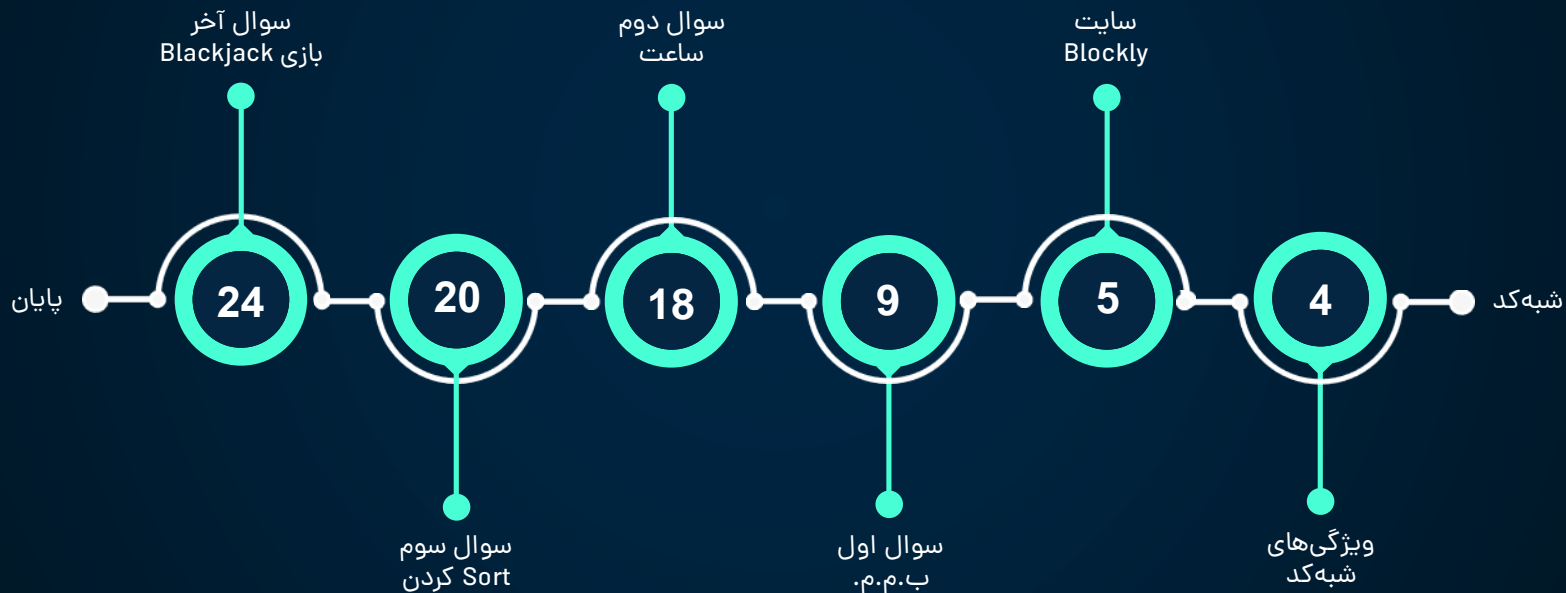
کارگاه مبانی برنامه‌نویسی - دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه امیرکبیر



یکی از مهم‌ترین مباحث مهندسی
کامپیوتر و حتی مهم‌تر از سینتکس
زبان برنامه‌نویسی و توانایی کار با
آن، الگوریتم‌ها و دید الگوریتمی به
مسائل است.

برای تمرین این توانایی، در طی این
جلسه بدون استفاده از زبان برنامه‌نویسی
و با استفاده از شبه‌کدها سعی به حل
سوالات با تکیه بر الگوریتم داریم.

فهرست



ویژگی‌های شبه کد

- ✓ کمک به پیاده‌سازی راحت‌تر الگوریتم‌های مورد نیاز
- ✓ عدم نیاز به تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی
- ✓ غیر قابل اجرا در کامپیوتر
- ✓ قابل فهم برای انسان‌ها به دلیل نزدیکی آن به زبان انسان
- ✓ ساده‌تر کردن حل مسئله با ایجاد دید بهتر نسبت به نیازهای سوال

سایت Blockly

همان‌طور که گفته شد، شبه‌کدها به صورت نوشته‌های متنی نوشته می‌شوند که قابل اجرا نیستند.

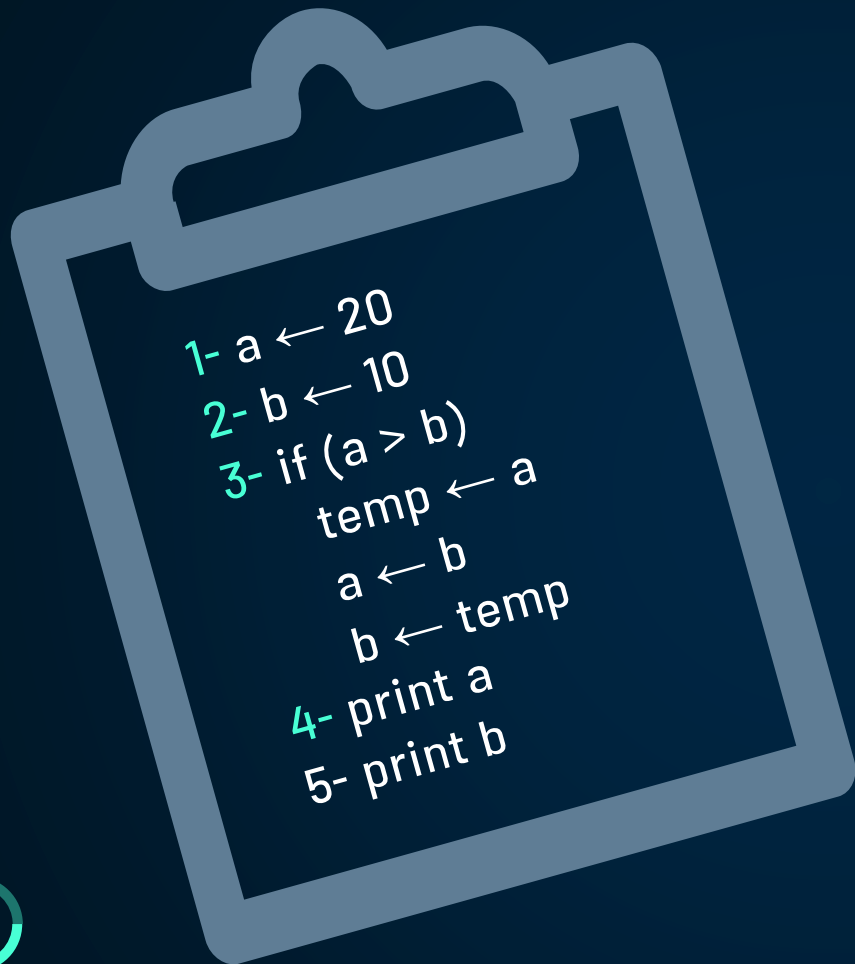
اما برای نزدیک‌تر شدن به مفهوم کد ما از سایتی کمک می‌گیریم که شبه‌کد را به برنامه تبدیل می‌کند تا قابل اجرا باشد و خروجی آن مشاهده شود.

(در ابتدا با فیلترشکن وارد شوید، سپس می‌توانید فیلترشکن خود را خاموش کنید)



Blockly

<https://b2n.ir/427876>



برای تمرین و آشنایی با سایت سعی 

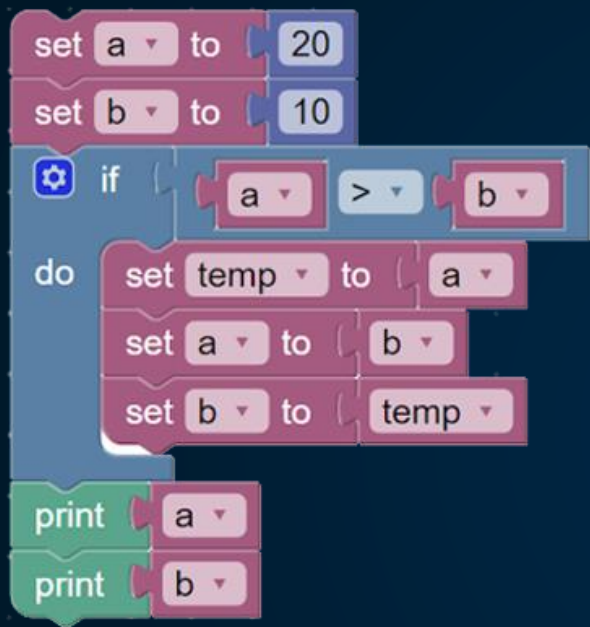
کنید شبه‌کد روبه‌رو را در سایت


Blockly طراحی کنید.

شبه‌کد جابه‌جا کردن دو عدد در

صورت بزرگ‌تر بودن عدد اول:

خروجی حاصل باید چنین شکلی باشد:



حال با زدن روی دکمه‌ی play  در گوشه‌ی بالا سمت راست صفحه می‌توانید خروجی شبه‌کد خود را در دو مرحله مشاهده کنید.

blockly-demo.appspot.com says

20


OK


blockly-demo.appspot.com says

10

OK

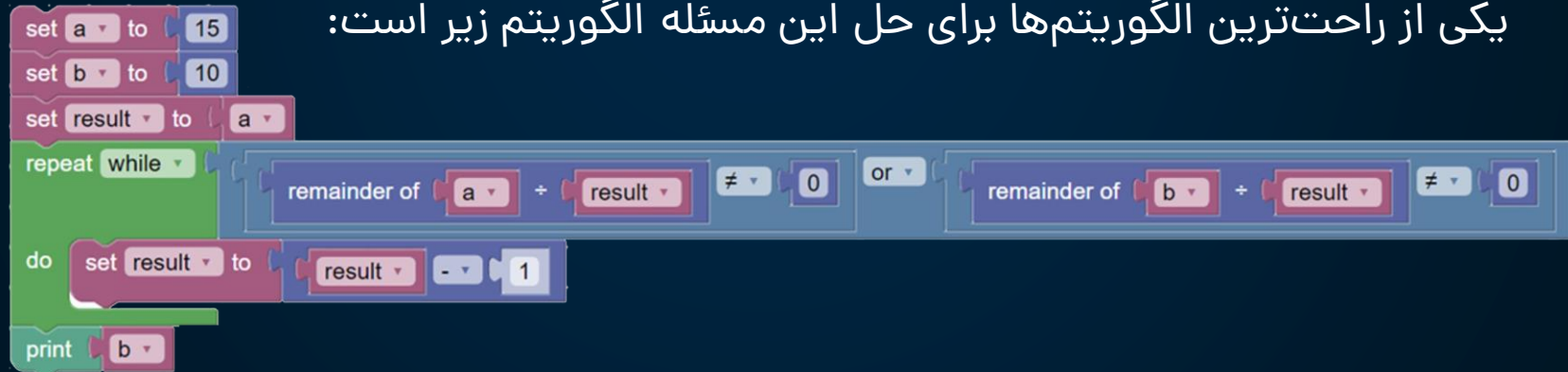
سوال اول: ب.م.م.

فرض کنید برای حل مسئله‌ای نیاز به پیدا کردن بزرگ‌ترین مخرج مشترک دو عدد دارید. 

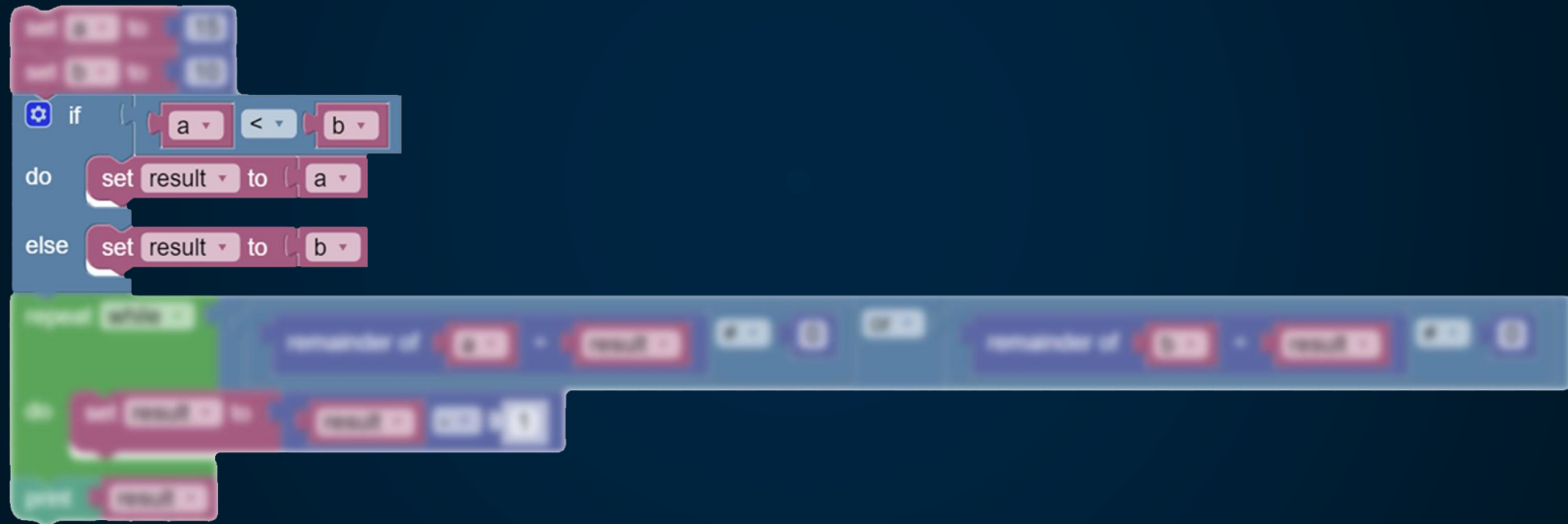
شبه‌کدی بنویسید که بتواند این کار را انجام دهد و با داشتن ۲ عدد، ب.م.م. آن‌ها را حساب کند و خروجی دهد. 

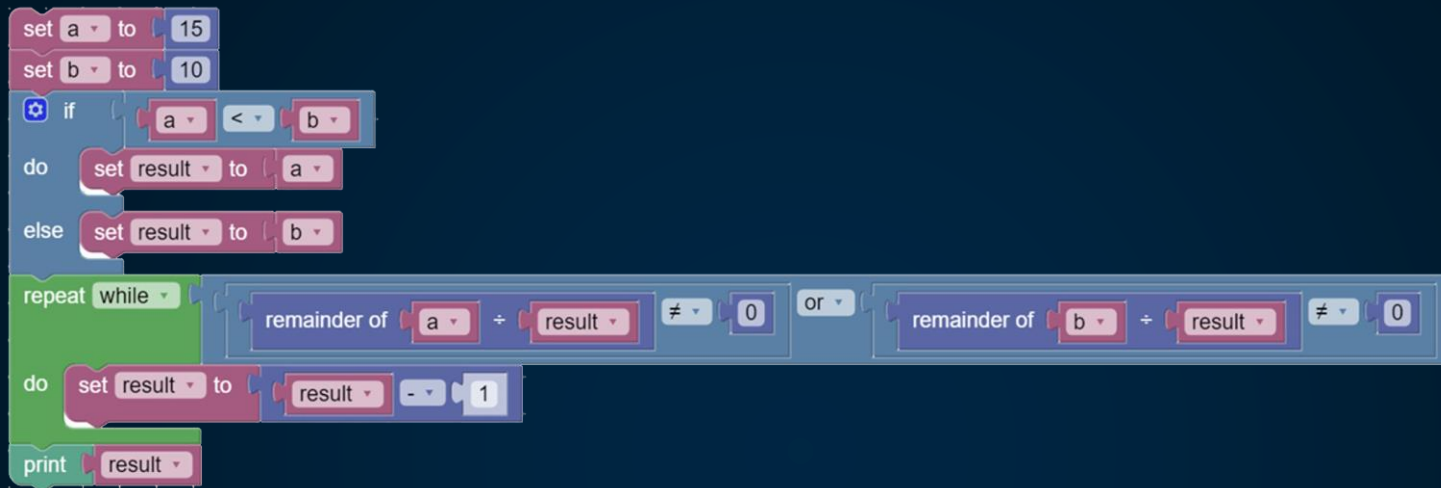
✓ برای حل اکثر مسائل بیش از یک راه حل وجود دارد و با تغییر طرز تفکر و در اصل تغییر الگوریتم مورد استفاده می توان به طریق دیگری مسئله را مدل سازی و حل کرد به شکلی که از نظر زمانی سریع تر به جواب برسیم یا برای رسیدن به جواب حافظه ی کمتری اشغال کنیم.

✓ البته در درس مبانی کامپیوتر هدف یافتن الگوریتم بهینه نیست، اما گاهی سعی می کنیم در صورت امکان برای یک مسئله راه های مختلفی را بیابیم. یکی از راحت ترین الگوریتم ها برای حل این مسئله الگوریتم زیر است:



به نظر شما این شرط چه تغییری در الگوریتم ایجاد می‌کند؟  

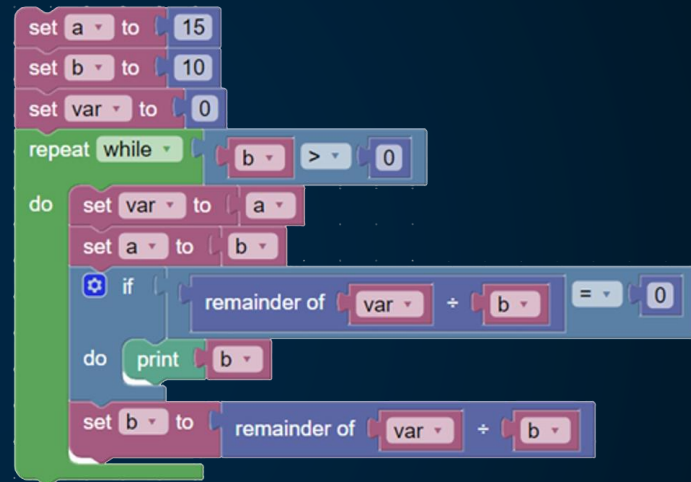
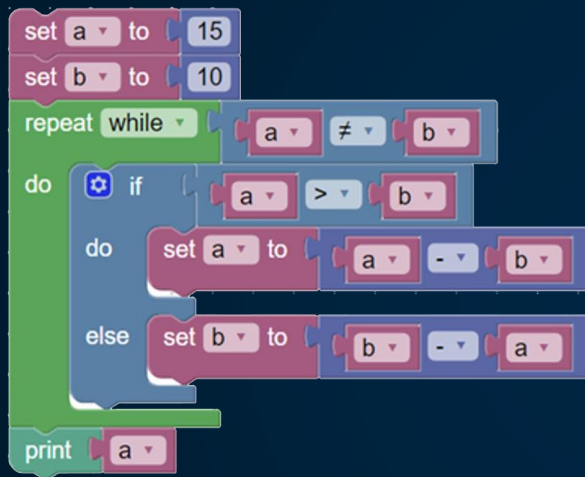




گاهی اوقات اضافه کردن برخی شرطها به الگوریتم باعث بهینه‌تر شدن آن می‌شود. اما گاهی اوقات لازم است که خود الگوریتم تغییر پیدا کند تا پاسخ مسئله در زمان کمتر و یا با استفاده‌ی کمتری از حافظه پیدا شود.

چه الگوریتم دیگری برای ب.م.م. پیشنهاد می‌دهید؟

در تصویر زیر الگوریتم دیگری به نام **Euclidean Algorithm** (الگوریتم اقلیدس) در دو شیوه برای پیدا کردن ب.م.م. نوشته شده است.



به نظر شما تفاوت این ۲ شبه‌کد چیست؟

آنها را با هم مقایسه کنید و مزایا و معایب هر کدام را بررسی کنید. به نظر شما هر کدام در چه شرایطی عملکرد بهتری دارند؟



در صورتی که الگوریتم‌های بالا را به صورت تابع‌های جداگانه بنویسیم، بهتر می‌توانیم عملکرد آن دو را مقایسه کنیم.



در شکل یکی از الگوریتم‌ها به صورت تابع نوشته شده است. سعی کنید با هم‌گروهی خود الگوریتم دیگر را به صورت تابع بنویسید.

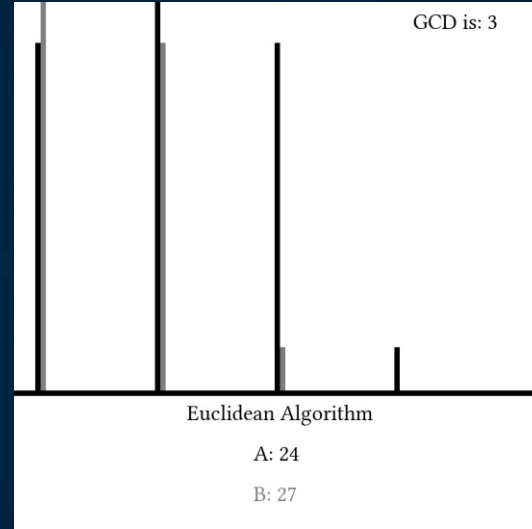
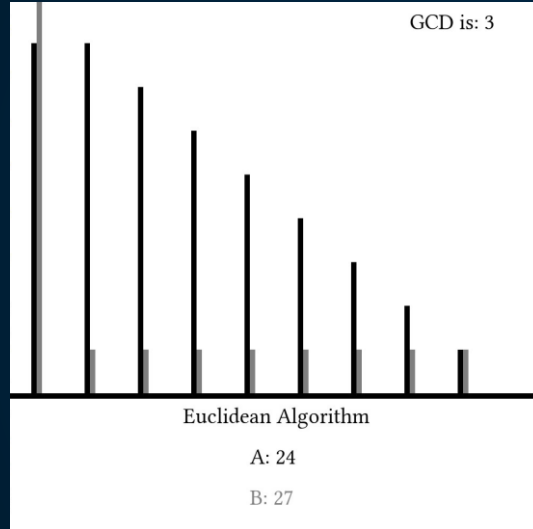
```
to findGCD with: a, b
  repeat while a ≠ b
    do
      if a > b
        do
          set a to a - b
        else
          set b to b - a
    end
  return a
```

```
set a to 15
set b to 10
print findGCD with:
  a
  b
```

مراحل اجرای دو الگوریتم را برای دو عدد ۲۴ و ۲۷ در نمودارهای زیر بررسی کنید. 

```
to findGCD with: a, b
  repeat while a ≠ b
    do if a > b
      do set a to a - b
    else
      set b to b - a
  return a
```

```
set a to 15
set b to 10
print findGCD with:
  a
  b
```



به نظر شما آیا این مسئله راه حل دیگری دارد؟ 

برای درک بهتر این الگوریتمها و تفاوت میان آنها می‌توانید از لینک‌های زیر کمک بگیرید.



The Euclidean Algorithm

<https://b2n.ir/430135>



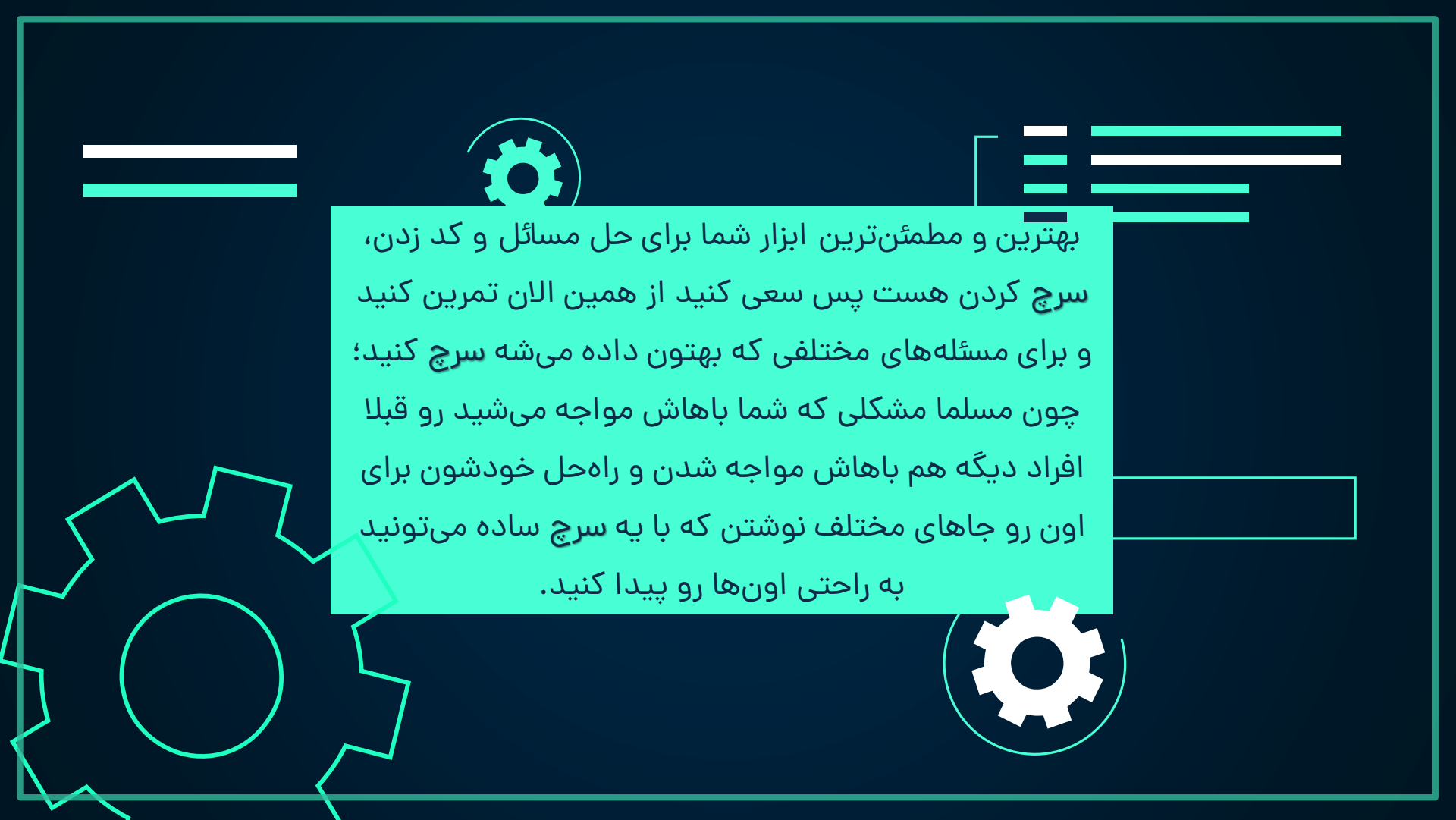
The Euclidean Algorithm

<https://b2n.ir/540981>



Euclidean Algorithm Film

<https://b2n.ir/186162>



بهترین و مطمئن‌ترین ابزار شما برای حل مسائل و کد زدن،
سرچ کردن هست پس سعی کنید از همین الان تمرین کنید
و برای مسئله‌های مختلفی که بهتون داده می‌شه سرچ کنید؛
چون مسلماً مشکلی که شما باهاش مواجه می‌شید رو قبلاً
افراد دیگه هم باهاش مواجه شدن و راه‌حل خودشون برای
اون رو جاهای مختلف نوشتن که با یه سرچ ساده می‌تونید
به راحتی اون‌ها رو پیدا کنید.

سوال دوم: ساعت

حلقه‌ها در برنامه‌نویسی به چه علت استفاده می‌شوند؟

چه مفاهیم و اتفاقاتی در دنیای اطراف همواره در حال تکرار شدن هستند؟

ساعت را می‌توان به عنوان یکی از وسایلی دانست که دنیای آن به حلقه یا loop محدود شده است. به نظر شما آیا یک حلقه برای در دست گرفتن زمان کافی می‌باشد؟



اگر یک حلقه داخل حلقه‌ای دیگر استفاده شود به آن **حلقه‌ی تو در تو** یا **nested loop** گفته می‌شود. در این نوع حلقه‌ها به ازای اجرای هر بار حلقه بیرونی، حلقه داخلی به‌طور کامل انجام می‌شود.



ساعت نمونه‌ی خوبی است که مانند حلقه‌های تو در تو عمل می‌کند. به این صورت که برای یک حرکت عقربه ساعت‌شمار به عدد بعدی لازم است تا عقربه‌ی دقیقه‌شمار یک دور کامل بچرخد.



حال از شما می‌خواهیم که در گروه خود با توجه به توضیحات بالا شبه‌کدی برای شبیه‌سازی یک ساعت دیجیتال بنویسید که ساعت، دقیقه و ثانیه را برای یک شبانه روز کامل چاپ کند.



آیا می‌توانید تعداد دفعات اجرای درونی‌ترین حلقه را محاسبه کنید؟

سوال سوم: sort کردن

فرض کنید برای حل مسئله‌ای نیاز به مرتب کردن تعدادی از اعداد داریم.

به عنوان مثال اگر بخواهیم این رشته از اعداد را مرتب کنیم، ذهن ما برحسب عادت 

این کار را به چه صورت انجام می‌دهد؟ $\{3, 11, 5, 2, 17, 4, 1\}$

راه‌های مختلفی هست. حال باید طوری عمل کنیم که این روند را با کمک الگوریتم‌ها برای کامپیوتر نیز قابل درک کنیم.

اولین الگوریتمی که می‌خواهیم بررسی کنیم، الگوریتم **selection sort** است.



برای اینکه بهتر متوجه شوید که این الگوریتم چطور عمل می‌کند می‌توانید از طریق لینک‌های زیر مراحل مرتب‌سازی را مشاهده کنید.



Selection Sort Algorithm

<https://b2n.ir/600734>



Selection Sort Algorithm Visualizer

<https://b2n.ir/489622>

👤👤 در زیر روند الگوریتم را به صورت کلی مشاهده می‌کنید. سعی کنید با هم‌گروهی خود
شبه‌کد این الگوریتم را به گونه‌ای بنویسید که توسط کامپیوتر قابل درک باشد.

- 1- Find the smallest card. Swap it with the first card.
- 2- Find the second-smallest card. Swap it with the second card.
- 3- Find the third-smallest card. Swap it with the third card.
- 4- Repeat finding the next-smallest card, and swapping it into the correct position until the array is sorted.

• الگوریتم‌های مرتب‌سازی خیلی زیادن... در ادامه یکی
دیگه از اون‌ها رو هم می‌بینیم اما باز هم این الگوریتم‌ها
محدود به همین دو مورد نیستن و می‌تونیم با یه سرچ
کوچولو پیدا شون کنیم (:

الگوریتم دیگری برای مرتب‌سازی که می‌خواهیم با آن آشنا شویم، مرتب‌سازی حبابی یا bubble sort است.

این بار نیز برای متوجه شدن روند این الگوریتم که دقیقاً به چه شکل این مرتب‌سازی را انجام می‌دهد به لینک زیر مراجعه می‌کنیم.



Bubble Sort Algorithm Visualizer

<https://b2n.ir/218225>

حال سعی کنید با هم‌گروهی خود شبه‌کدی برای این الگوریتم بنویسید.



و اما سوال آخر: عددبازی

قبل از این که بریم سراغ سوال آخر، لازمه که خبری رو اعلام کنیم...

دو نفر از برترین برنامه‌نویس‌های دنیا (گُدخدا و Botfather) قصد دارن به دنیا ثابت کنن که می‌شه هر چیزی رو در دنیا به کد تبدیل کرد. اون‌ها برای رسیدن به این هدف لازم دارن که یک تیم قوی از برنامه‌نویس‌ها و مهندسين کامپیوتر رو جمع آوری کنن. برای همین بخشی از دستورکار کارگاه‌ها رو در اختیار گرفتن تا بتونن افراد بیشتری رو به گروه خودشون جذب کنن و توی این مسیر تحولی در روند آموزش هم ایجاد کنن.

به دلیل اهمیت بالای شبه‌کد و توانایی درک الگوریتم، اون‌ها این جلسه از کارگاه‌های مبانی رو به عنوان شروع کار خودشون انتخاب کردن. ادامه‌ی ماجرا رو از زبان خودشون می‌شنویم تا ببینیم برای این جلسه چه تمرینی رو برای شما آماده کردن.



سلام به همه... من Botfather هستم. خیلی خوشحالم که همراه کدخدا می‌تونیم این ترم در کنار شما باشیم.



من هم به همگی سلام عرض می‌کنم. خیلی وقتتون رو نمی‌گیرم. بریم سراغ دستورکار...



برای شروع کار امروزمون، اول از همه اجازه بدید شما رو با دوست قدیمی و عزیزم، Numfather، آشنا کنم. Numfather پدر بازی عدد بازی است و سالیان ساله که داره این بازی رو بین طرفدارانش برگزار می‌کنه.



این بازی از اعداد ۱ تا ۱۰ و دو دستور کلی تشکیل شده که بازیکن می‌تونه در هر بار نوبتش هر کدوم از اون‌ها رو انتخاب کنه. کار Numfather پخش کردن نامحدود اعداد به صورت تصادفی و انجام دستورات بازیکن در طول بازیه.



بازی این طوری شروع می‌شه که Numfather دو عدد تصادفی به بازیکن می‌ده، دو عدد تصادفی هم برای خودش برمی‌داره و یکی از اعدادش رو باز هم به صورت تصادفی اعلام می‌کنه. از این به بعد بازیکن باید با دستوراتش بازی رو پیش ببره تا به برد نزدیک بشه. حالا این دستورات چی هستن و شرط پیروزی چیه؟



برنده بازی با مقایسه مجموع اعداد Numfather و بازیکن مشخص می‌شه. شرایط برد و باخت به این صورته:

۱. برنده فردیه که مجموع اعدادش ۲۱ بشه.
۲. اگر این جمع برای فردی از عدد ۲۱ گذشته باشه بازنده محسوب می‌شه.
۳. اگر هیچ کدوم از این شرایط اتفاق نیفته، باز هم مجموع عددها تعیین‌کننده است طوری که اگه حاصل آن برای هر دو بازیکن برابر باشه بازی مساویه و در غیر این صورت فردی که به ۲۱ نزدیک‌تره برنده‌ی بازی می‌شه.



و اما دستورات بازیکن:

AddAdad به این معناست که بازیکن می‌خواهد یک عدد جدید به مجموع اعدادش اضافه کند و Numfather یک عدد تصادفی بهش تحویل می‌دهد.

AdadBas دستوره که بازیکن در انتهای بازی اعلام می‌کند. در واقع زمانی که بازیکن با مجموع اعدادش فکر می‌کند شانس برنده شدن رو داره و عدد جدیدی نمی‌خواهد، این دستور رو می‌دهد و پس از اون طبق قوانین بازی به اعداد Numfather تا سقف مجموع ۱۷، عدد تصادفی اضافه می‌شه تا مقایسه‌ی نهایی انجام و برنده مشخص شه.



داستان این جلسه ما از ایمیلی که به تازگی از Numfather به دست ما رسیده شروع می‌شه. متن ایمیل رو بخونید تا متوجه بشید داستان از چه قراره.

به نام خالق اعداد

کدخدا و botfather عزیز

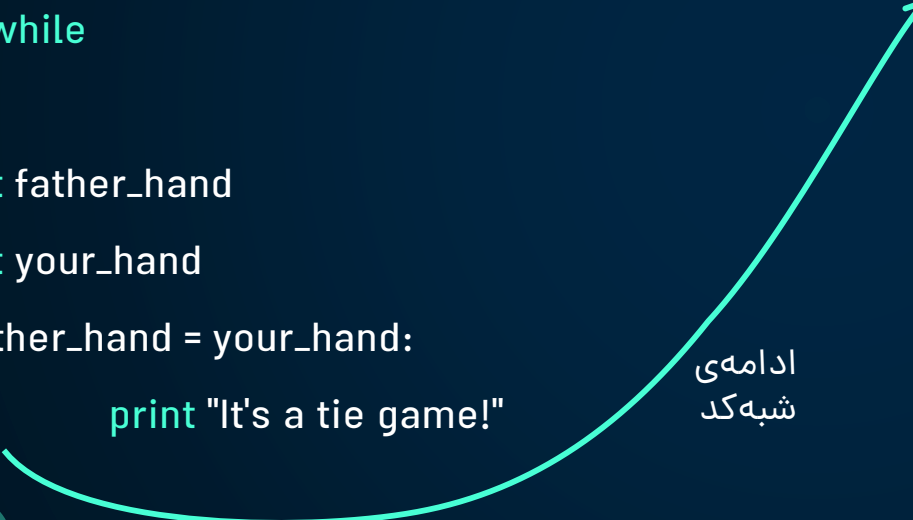
در ابتدا شروع فعالیت آموزشی جدیدتان را تبریک می‌گویم و برای‌تان آرزوی موفقیت دارم. پس از آن درخواستم را مطرح می‌کنم و نیازمند یاری سبزتان هستم. چه کسی از شما بهتر می‌داند که این روزها تمام دنیا عدد شده است و خارج از دنیای صفر و یک شما، اعداد بسیار زیادی برای رسیدگی وجود دارند که کار مرا به شدت دشوار کرده‌اند. از طرفی این دوست قدیمی‌تان در حال رفتن رو به کهنسالی است و چه کار بهتر از آن که مسئولیت‌هایش را به کامپیوترهای دقیق شما بسپارد؟ از آن‌جا که به تازگی در برگزاری عددبازی به مشکل خورده‌ام از شما تقاضا دارم برنامه‌ای به این منظور طراحی کنید تا طرفداران این بازی همچنان بتوانند از آن لذت ببرند. در ادامه، شبه‌کدی که سعی کرده‌ام با توجه به وظایفم در بازی بنویسم را ارسال می‌کنم و وقت آن است که کار را به کاردان سپرده و از شما برای اتمام آن کمک بگیرم. از لطف بی‌دریغتان سپاسگزارم.

دوستدارتان Numfather

```
set father_hand to RANDOM(1,10)
set your_hand to RANDOM(1, 10) + RANDOM(1, 10)
set adadBas to zero
while father_hand < 21 and your_hand < 21 and adadBas is zero:
    ...
endwhile

print father_hand
print your_hand
if father_hand = your_hand:
    print "It's a tie game!"
else if father_hand = 21 or your_hand > 21:
    print "Father wins!"
else if your_hand = 21 or father_hand > 21:
    print "You win!"
else if father_hand > your_hand:
    print "father wins!"
else:
    print "You win!"
```

ادامه‌ی
شبه‌کد





همون طور که متوجه شدید قراره شبه کد Numfather رو کامل کنیم. لازمه یک سری توضیحات رو راجع به این شبه کد بدم تا قبل از شروع کار براتون ابهامی وجود نداشته باشه. اولین نکته اینه که متغیر adadBas برای مشخص کردن انتخاب یا عدم انتخاب این دستور توسط بازیکنه و هنگام اجرای این دستور باید مقدار این متغیر تغییر کنه. به عنوان دومین نکته فراموش نکنید که Numfather یک عدد مخفی دیگه هم داره که باید در پایان بازی به اعدادش اضافه بشه.



من هم از شما می‌خوام تا به این مساله فکر کنید که اگر قرار باشه بازی را به نحوی پیاده سازی کنیم تا پس از اتمام هر دور و مشخص شدن برنده، بازیکن بتونه دور جدیدی رو شروع کنه، به اعمال چه تغییراتی در شبه کد نیاز داریم؟



امیدوارم به خوبی از پس این چالش بربیاید، در آینده‌ی نزدیک هم بتوانید شبه‌کد خودتون رو به کد تبدیل کنید و از این بازی لذت ببرید. موفق باشید!



برای ارتباط بیشتر با ما هم می‌تونید سوالات خودتون رو از طریق ایمیل از ما بپرسید. ما همیشه برای کمک کردن آماده‌ایم.

Email ...

Email ...

;