

معرفی: تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

سید ناصر رضوی n.razavi@tabrizu.ac.ir

۱۳۹۵

فهرست مطالب

□ تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها.

□ مرور درس

□ دلایل مطالعه الگوریتم‌ها

□ منابع و مراجع

□ پیش‌نیازها

□ هدف.

□ آشنایی با روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها.

□ آشنایی با برخی از روش‌های متداول حل مسئله.

□ این درس درباره‌ی چیست؟

□ برنامه‌نویسی و حل مسئله به همراه مثال‌های کاربردی.

عنوان	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها
انواع داده‌ای	صف، پشته، لیست، صف اولویت
مرتب‌سازی	مرتب‌سازی ادغامی، مرتب‌سازی سریع، مرتب‌سازی هرمی
جستجو	درخت جستجوی دودویی، درخت قرمز سیاه، جدول پراکندگی
تقسیم و حل	مرتب‌سازی سریع، ضرب ماتریسی، ضرب اعداد بزرگ
برنامه‌ریزی پویا	یافتن کوتاه‌ترین مسیرها، ضرب زنجیری ماتریس‌ها، فروشنده‌ی دوره‌گرد
حریصانه	درخت پوشای کمینه، کوتاه‌ترین مسیر تک مبدأ، زمان‌بندی

ساختمان داده:

روش‌ی برای ذخیره‌ی داده‌ها

الگوریتم:

روش‌ی برای حل مسئله

ساختمان داده‌ها
الگوریتم‌ها

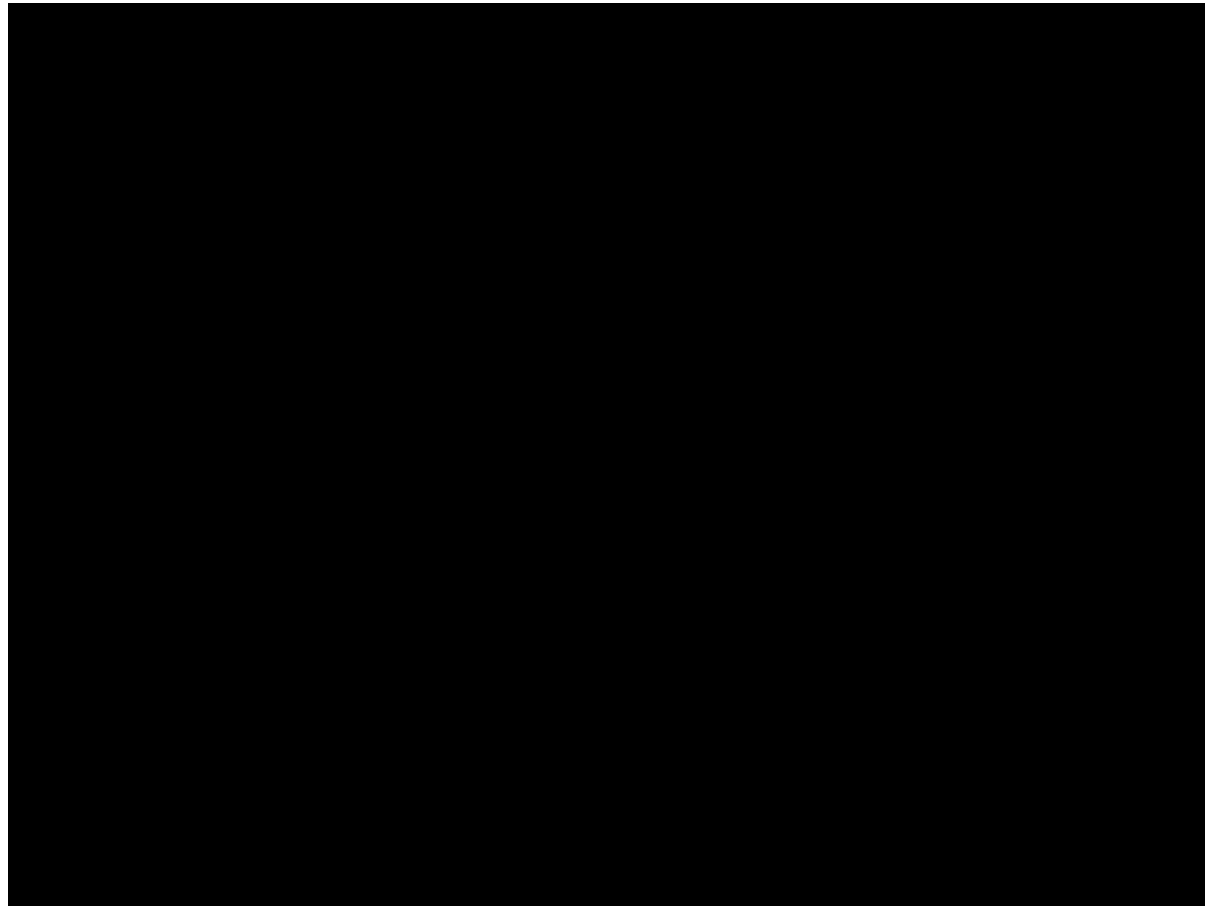
دلایل مطالعهی الگوریتم‌ها

- الگوریتم‌ها همه جا حضور دارند.
- اینترنت. جستجوی وب، مسیریابی، اشتراک فایل توزیع شده و ...
- زیست‌شناسی. پروژه‌ی ژنوم انسان، تا زدن پروتئین و ...
- کامپیوتر. کامپایلرها، سیستم‌های فایل، طراحی مدار و ...
- گرافیک کامپیوتری. صنعت فیلم و بازی‌های رایانه‌ای، واقعیت مجازی و ...
- امنیت. تجارت الکترونیک، تلفن‌های همراه، ماشین‌های رأی و ...
- چندرسانه‌ای. تشخیص چهره، MP3، JPG، HDTV و ...
- شبکه‌های اجتماعی. توصیه‌ها، تبلیغات، خبر رسانی و ...
- فیزیک. شبیه‌سازی چندجسمی، شبیه‌سازی تصادم ذرات و ...



شبیه‌سازی چندجسمی

□ برخورد کهکشان راه شیری و کهکشان آندرومدا. [۳ میلیارد سال بعد]



دلایل مطالعه‌ی الگوریتم‌ها

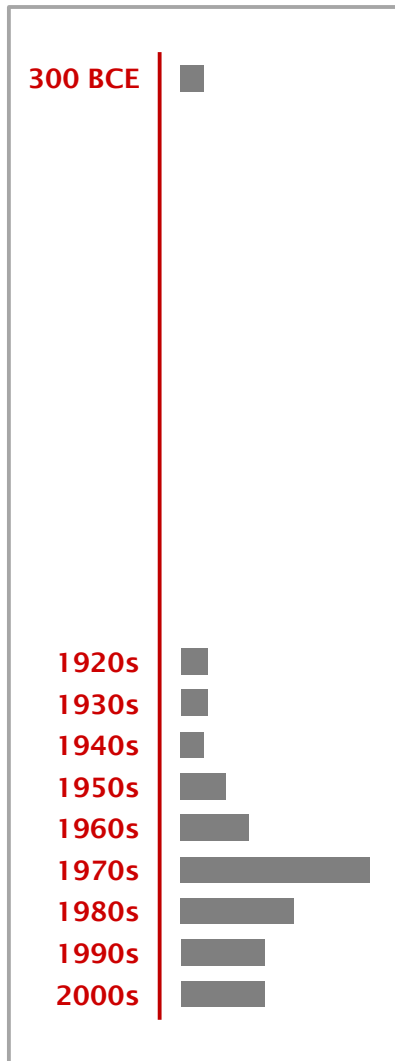
□ ریشه‌های قدیمی، فرصت‌های جدید.

□ مطالعه‌ی الگوریتم‌ها حداقل به زمان اقلیدس برمی‌گردد.

□ به وسیله‌ی تورینگ و چرچ در دهه‌ی ۳۰ شکل رسمی به خود گرفت.

□ دهه‌ی ۷۰ عصر طلایی الگوریتم‌ها بود.

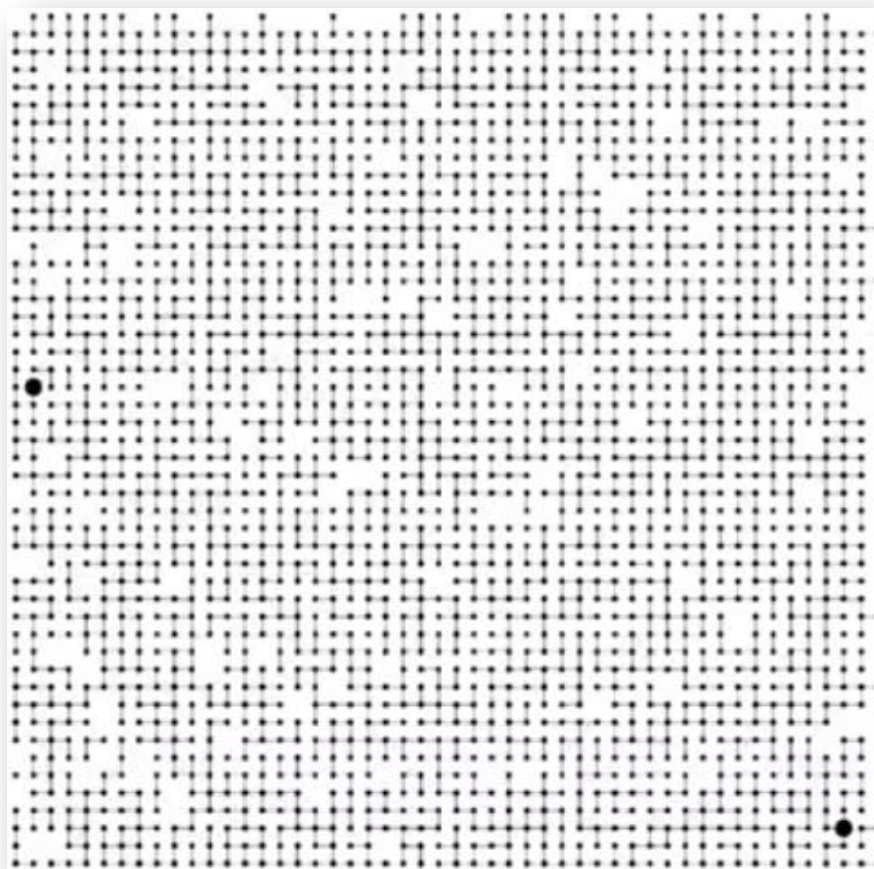
□ برخی از الگوریتم‌های مهم به وسیله‌ی دانشجویان در چنین درسی کشف شده‌اند!



دلایل مطالعه الگوریتم‌ها

۷

- حل مسائلی که بدون الگوریتم‌ها حل آنها غیرممکن بود.
- مثال. بررسی اتصال شبکه. [با ما باشید]

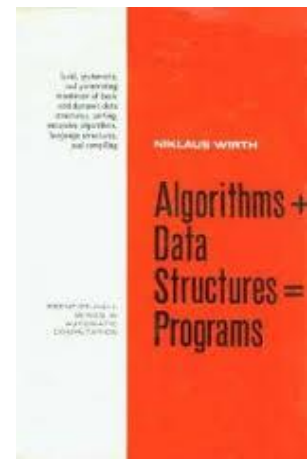


دلایل مطالعه الگوریتم‌ها

□ تبدیل شدن به یک برنامه‌نویس حرفه‌ای.

« من ادعا می‌کنم که فرق یک برنامه‌نویس فوب و بد در این است که آیا او به کدهایش بیشتر اهمیت می‌دهد یا به ساختمان داده‌هایی که به کار برده است. برنامه‌نویسان بد بیشتر نگران کد هستند. برنامه‌نویسان فوب نگران ساختمان‌های داده‌ای و ارتباط میان آنها هستند. »

لایوس تروالدز (خالق لینوکس)



نیکلاس ورث

« الگوریتم‌ها + ساختمان داده‌ها = برنامه‌ها »

دلایل مطالعه الگوریتم‌ها

□ رمزگشایی از رموز هستی و حیات.

□ چگونگی پیدایش هستی، چگونگی پیدایش انسان و ...

□ جایگزینی مدل‌های ریاضی با مدل‌های کامپیوتری در محاسبات علمی.

$$E = mc^2$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = ma$$

علم در قرن ۲۰
(مبتنی بر فرمول)

```
for (double t = 0.0; true; t = t + dt)
  for (int i = 0; i < N; i++)
  {
    bodies[i].resetForce();
    for (int j = 0; j < N; j++)
      if (i != j)
        bodies[i].addForce(bodies[j]);
  }
```

علم در قرن ۲۱
(مبتنی بر الگوریتم)

دلایل مطالعاتی الگوریتمها

۱۰

□ سرگرمی و سودآوری.

Google



facebook



IBM

Nintendo®



Morgan Stanley

NETFLIX

Adobe™

RSA
SECURITY®

DE Shaw & Co

ORACLE®



YAHOO!

amazon.com®

Microsoft®



دلایل مطالعه الگوریتم‌ها

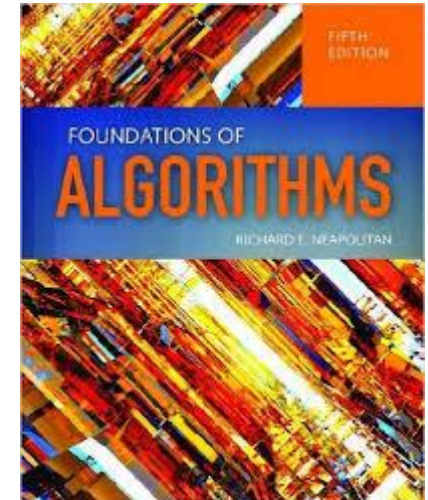
- الگوریتم‌ها همه جا حضور دارند.
- ریشه‌های قدیمی، فرصت‌های جدید.
- حل مسائلی که بدون الگوریتم‌ها حل آنها غیرممکن بود.
- تبدیل شدن به یک برنامه‌نویس حرفه‌ای.
- رمزگشایی از رموز هستی و حیات.
- سرگرمی و سودآوری.

پس چرا باید موضوعات
دیگری را نیز مطالعه کنم؟



مبانی الگوریتم‌ها

(ویراست پنجم)، نیپولیتان و نعیمی پور، ۲۰۱۴



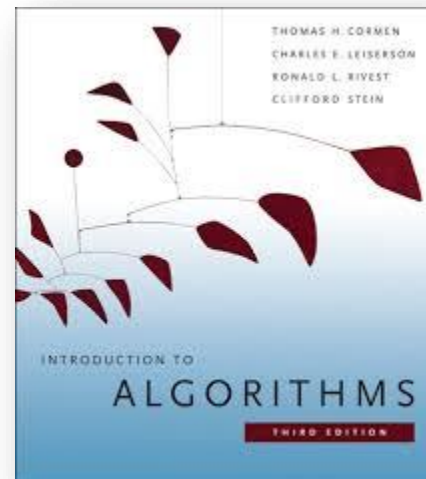
الگوریتم‌ها

(ویراست چهارم)، سژویک و وین، ۲۰۱۱



مقدمه‌ای بر الگوریتم‌ها

(ویراست سوم)، کرمن، ۲۰۰۹



پیش نیازها

۱۳



```
public class HelloWorld
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("Hello, World!");
    }
}
```

□ پیش نیازها.

- برنامه نویسی: حلقه‌ها، آرایه‌ها، توابع، توابع بازگشتی، اشیا
- جاوا یا C++: به عنوان زبان پیاده‌سازی [برنامه نویسی شی گرا]
- ریاضیات: در حد ریاضیات دبیرستان

□ محیط برنامه نویسی.

- هر محیطی که خودتان ترجیح می‌دهید.
- محیط پیشنهادی: DrJava یا NetBeans

□ تمرین مقدماتی.

- یک برنامه به زبان جاوا بنویسید.