

# طراحی الگوریتم – پاییز ۱۳۹۶

## تکلیف برنامه نویسی سوم

مدرس: هلاکو رحمانیان

### مقدمه

در این تکلیف برنامه نویسی به پیاده سازی راه حل مسئله ی Binary Knapsack خواهیم پرداخت. به صورت خاص دو شیوه ی مختلف الگوریتم برنامه نویسی پویا را با رسم نمودار اندازه – زمان با هم مقایسه خواهیم کرد:

۱. شیوه ی Iterative: این شیوه بدون تابع بازگشتی است و در حلقه ها پیاده سازی می شود و از نظر شهودی روش پایین به بالا است.

۲. شیوه ی Memoized: این شیوه با استفاده از شیوه ی بازگشتی است و از نظر شهودی روش بالا به پایین است.

### قالب و الگوی کد

قالب کدی که در اختیار شما قرار داده شده است از سه فایل تشکیل شده است:

HW3.java.۱

این فایل فایل اجرایی است. با اجرای این فایل می توانید از درستی توابعی که نوشته اید اطمینان حاصل کرده و در صورت درستی توابع داده های لازم برای ترسیم نمودار را ترسیم کنید. این فایل تکمیل است و شما نیازی به تغییر آن ندارید.

DynamicKnapsack.java.۲

این فایل حاوی الگوریتم های شماست. این فایل سه تابع خالی دارد که شما می بایست آن را پر کنید.

Coordinator.java.۳

این فایل شامل کد لازم را برای تولید داده برای ترسیم نمودار است. این فایل نیز تکمیل است و شما نیازی به تغییر آن ندارید.

### بخش هایی که شما باید پر کنید

قبل از هر چیز توجه داشته باشید که با اینکه شما تنها لازم است بخشی از کد را کامل کنید اما می بایست تمام کد در فایل های مختلف را بفهمید. به ترتیب توابع ذیل را از فایل DynamicKnapsack.java پر کنید:

الف) solveIterative: این تابع حاوی شیوه ی iterative خواهد بود. دو آرایه را برای لیست ارزش ها و وزن ها به همراه یک عدد برای ظرفیت کوله پشتی به عنوان ورودی دریافت کرده و به عنوان خروجی یک عدد طبیعی برای سود نهایی برمی گرداند.

ب) knapsackRecursive: این تابع در حقیقت تابع بازگشتی dynamic programming برای شیوه ی memoized است.

ج) solveMemoized: این تابع حاوی شیوه ی memoized خواهد بود. دو آرایه را برای لیست ارزش ها و وزن ها به همراه یک عدد برای ظرفیت کوله پشتی به عنوان ورودی دریافت کرده و به عنوان خروجی یک عدد طبیعی برای سود نهایی برمی گرداند.

## اجرا و تحلیل

اگر توابع را به درستی پر کنید پس از اجرای فایل HW3.java یک فایل جدید تحت نام plot\_data.csv تولید خواهد شد. این فایل را با نرم افزار Excel باز کنید. سه ستون از اعداد خواهید دید. این سه ستون را انتخاب کرده و آن ها را در قالب نمودار با دستور زیر ترسیم کنید:

### Charts → Scatter

نمودار ترسیم شده به مانند تصویر زیر خواهد بود. میزان زمان لازم برای حل مسئله در هر دو روش بسیار نزدیک است. هرچند شیوه ی iterative اندکی نسبت به شیوه ی memoized برتری دارد. حکمت این برتری صرفا به خاطر آن است که در شیوه ی 'iterative' علی رغم اینکه زیرمسئله های غیرضروری نیز حل می شوند 'function call' وجود ندارد و از این رو سریع تر است.

