

مطلب جلسه	جلسه	برفصل اصلی	هدف کلی فصل	فصل
معرفی گراف و تمایه‌سازی آن (ایست مجاورت، ماتریس مجاورت؛ الگوریتم BFS؛ شبه‌گه، اثبات درستی و تحلیل پیچیدگی؛ پیاده‌سازی پایه در پایتون الگوریتم DFS؛ نسخه بازگشتی و غیربازگشتی؛ زمان‌های ورود/خروج گره‌ها و درخت DFS؛ مثال‌های کاربردی و پیاده‌سازی مرتب‌سازی توپولوژیک (DFS-based و Kahn)؛ تور اولبری (Hierholzer) و تور هامیلتونی (Backtracking)؛ مسئله فروشنده دورگرد (Branch-and-Bound) و پستچی چینی (Chinese Postman)	1	تکنیک‌های اولیه پیمایش گراف مانند BFS و DFS؛ مرتب‌سازی توپولوژیک؛ تورهای اولبری و هامیلتونی و مسئله فروشنده دورگرد و پستچی چینی	درک مفاهیم پایه پیمایش و مسائل کلاسیک در گراف	1
مسئله کوتاه‌ترین مسیر تک‌منبع؛ Dijkstra؛ جنبه‌های پیاده‌سازی با صف اولبری؛ Bellman-Ford و تشخیص حلقه منفی؛ همه‌جفت کوتاه‌ترین مسیر؛ Floyd-Warshall؛ به‌روزرسانی ماتریس فاصله و مسیر میان‌یاب؛ درخت فرایر کینته؛ Kruskal و Prim؛ مسئله درخت اشتایر و تقریب هورسلیک	4	مسئله کوتاه‌ترین مسیر، درخت فرایر کینته، درخت اشتایر	حل مسائل کوتاه‌ترین مسیر و ساخت درخت‌های پوشا	2
مدل ماکسیم جریان و قضیه ماکس-فلو-مین؛ کات؛ الگوریتم Ford-Fulkerson؛ شبه‌گه و اثبات الگوریتم Edmonds-Karp و تحلیل پیچیدگی (QVE <sup>2</sup> )؛ پیاده‌سازی با BFS جهت یافتن مسیر افزاینی جریان چندکالایی؛ تعریف مسئله و فرموله کردن به‌صورت LP؛ مثال ساده با دو کالایی متفاوت جداسازی (decomposition) و روش‌های حل جریان چندکالایی؛ پیاده‌سازی شبه‌گه و آزمون روی مثال	7	مسئله شار در شبکه‌ها؛ برش مینیم و قضیه فلو-دوئلکرسون؛ تعمیم به شار چندکالایی	پانگویی مدل جریان، برش و تعمیم چندکالایی	3
گراف‌های مسطح؛ تعاریف و مثال‌ها؛ قضیه جداکننده گراف مسطح الگوریتم تست مسطح بودن، کاهاد گراف‌ها، تجزیه درختی و برنامه‌ریزی پویا بر اساس آن	11	گراف‌های مسطح، قضیه جداکننده مسطح، الگوریتم تست مسطح بودن، کاهاد گراف‌ها، تجزیه درختی و برنامه‌ریزی پویا بر اساس آن	آشنایی با خواص گراف‌های مسطح و برنامه‌ریزی پویا روی decomposition	4
مفهوم گراف دوگن (dual) و decomposition درختی؛ ساخت درخت گراف از روی decomposition برنامه‌ریزی پویا مبتنی بر decomposition tree؛ مثال؛ بهینه‌سازی مسیر روی گراف مسطح	12			
تطابق در گراف‌های دویختی؛ الگوریتم augmenting paths (Munkres)؛ Hungarian؛ تحلیل پیچیدگی تطابق در گراف‌های عمومی؛ الگوریتم Edmonds-Blossom؛ روش blossom decomposition و contraction	15	تطابق در گراف‌ها، الگوریتم مجارستانی و امونر، تطابق در گراف‌های دویختی و شر دویختی، تطابق وزندار و فرمول‌بندی LP	فرایری روش‌های تطابق در گراف‌های دویختی و عمومی و مدل‌سازی LP	5
تطابق وزندار؛ روش primal-dual؛ تخصیص هزینه و الگوریتم‌های بهینه فرمول‌بندی LP برای مسئله تطابق؛ ثلوت (relaxation) و rounding اولیه	16			
خوشه‌بندی طیفی؛ قطع گراف و spectral embedding؛ شبه‌گه کامل Spectral Clustering	19	خوشه‌بندی گراف‌ها؛ الگوریتم‌های افراز گراف، بهینه‌سازی معیارهای همبندی مانند خوشه‌بندی طیفی، تک‌ترین برش، گراف توسی، برش چندگانه و غره	کار با الگوریتم‌های خوشه‌بندی و معیارهای همبندی گراف	6
الگوریتم‌های graph coarsening و sparsification؛ کاربرد در بهبود راندمان clustering مسئله multiway cut و تعریف برش چندگانه؛ الگوریتم‌های تقریب برای multiway cut مرور الگوریتم‌های دیگر خوشه‌بندی گراف (affinity, modularity)؛ مثال‌ها و پیاده‌سازی	20			
تکنیک‌های LP-Relaxation در مسائل گرازی؛ فرموله‌سازی و آزمون روی نمونه‌های کوچک و تبدیل راه‌حل‌های پیوسته به عدد صحیح؛ چارچوب کلی طری الگوریتم‌های تقریبی LP-Rounding	23	الگوریتم‌های تقریبی، تکنیک‌های رهاسازی و رونده‌سازی بر پایه LP	طراحی و تحلیل الگوریتم‌های تقریب مبتی بر LP	7
	24			