

میان ترم ۱- در معنی و مفهوم علمی الگوریتم بحث نمائید .درس الگوریتم و الگوریتمهای مورد مطالعه برای مهندسین نرم‌افزار چه کاربرد و فایده ای دارند؟

به طور خلاصه، الگوریتم گامهای سیستماتیک حل مسئله هست که نسبت به روش و متد دقیق تر و عملیاتی تر است و هیچ ابهامی در آن وجود ندارد.

دارای نقطه شروع، مراحل و نقطه پایان است و باید بتواند در زمان معقول مسئله را حل کند. همچنین الگوریتم باید تکرارپذیر باشد و برای مسایل مشابه بتوان از آن استفاده کرد.

برای یک مسئله ممکن است چندین الگوریتم داشته باشیم و از طرفی برای چندین مسئله که با دقت و خورد کردن آنها متوجه می شویم که اجزای آن مشابه اجزای مسایل دیگر هستند می توان با دسته بندی آنها از یک الگوریتم برای هر دسته استفاده کرد. الگوریتم خاص علم نرم‌افزار نیست و در تمامی علوم کاربرد دارد.

درس الگوریتم باعث می شود مهندسین نرم افزار در برخورد با مسایل علمی تر و حساب شده تر برخورد کنند و بهترین شیوه حل مسایل را از لحاظ زمان و کارایی به کار ببرند و در واقع آنها را در برخورد با مسایل حرفه ای و مسلط خواهد نمود و باعث ایجاد دید سیستمی نسبت به مسایل می شود.

میان ترم ۲- نحوه عمل نیم پاک کننده در شبکه های مرتب ساز را شرح دهید.

در مرتب سازی دو آهنگی (bitonic) ، عمل مرتب سازی از چندین مرحله تشکیل شده است که به هر مرحله نیم پاک کننده (half cleaner) گفته می شود.

نیم پاک کننده شامل n سیم و n/2 مقایسه گر هست و عمق آن یک هست.

اگر ورودیهای ما به صورت صفر و یک های دو آهنگی $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ باشد در مقایسه نیم پاک کننده a_1 با $a_{\frac{n}{2}+1}$ و ... و در کل a_i با $a_{\frac{n}{2}+i}$ مقایسه می شود و اگر a_i از $a_{\frac{n}{2}+i}$ بزرگتر باشد باهم جابه جا می شوند(فرض ورودی ها زوج هستند).

پس از مرحله اول اگر نیاز باشد خروجی های مرحله اول به دو قسمت و هر قسمت به دو نیم پاک کننده تقسیم می شود و این روال تا مرتب سازی کامل پیش می رود.

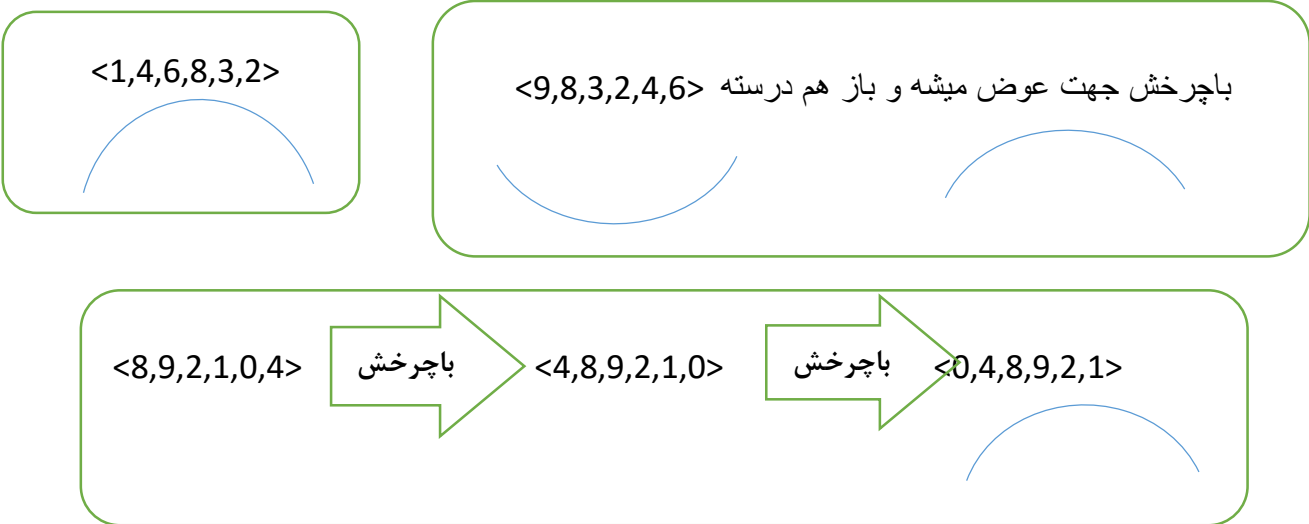
ورودی ها به صورت دو آهنگی هستند و خروجی ها در هر دونیمه دو آهنگی هستند و حداقل یکی از نیمه ها پاک خواهد بود. المانهای نیمه بالایی حداکثر می توانند به اندازه کوچکترین المان نیمه پایینی باشند(یعنی یا از کوچکترین المان پایینی کوچک تر هستند و یا در نهایت برابر کوچکترین المان پایین هستند). مثال زیر بهتر مسله را نشان می دهد چون کلا سه حالت بیشتر نداریم. ۱- یا تعداد صفر ها بیشتر است ۲- یا تعداد یک ها بیشتر است ۳- یا تعدادشان باهم برابراند.

مثال:

حالت سوم	حالت دوم	حالت اول	۰	۰	۰	۰					
			۰	۰	۰	۰					
			۰	۰	۰	۰					
			۱	۰	۰	۰					
	حالت سوم	حالت دوم	حالت اول	۱	۱	۱	۱				
				۱	۰	۰	۰				
				۱	۱	۱	۱				
				۱	۱	۱	۱				
صفرها در نیمه بالا حداکثر به اندازه یکها در نیمه پایین هستند.یعنی از یک ها کوچکتر هستند.				صفرها و یک در نیمه بالا حداکثر به اندازه کوچکترین المان پایین که اینجا همه یک هستند می باشند.				صفرها در نیمه بالا حداکثر به اندازه کوچکترین المان نیمه پایین (صفر) هستند			
				یعنی یا کوچکتر هستند یا حداکثر مساوی هستند							
همانطور که مشاهده می شود حداقل یکی از نیمه ها پاک هست و هر دونیمه دو آهنگی هستند.											

توضیح۱: شبکه های مرتب سازی یک شبکه مقایسه گر هستند که رشته های ورودی را دریافت کرده و آن را به صورت مرتب شده (صعودی یا نزولی) در خروجی نمایش می دهد.

توضیح ۲: شبکه مرتب سازی دو آهنگی: به توالی از مقادیر که یک افزایش و یک کاهش داشته باشد و نکته اینجاست که توالی بتواند به صورت چرخشی باشد تا بتواند دوباره خاصیت یک افزایش و یک کاهش را داشته باشد. با چند مثال بیان می کنیم.(هر سه مثال bitonic هستند)

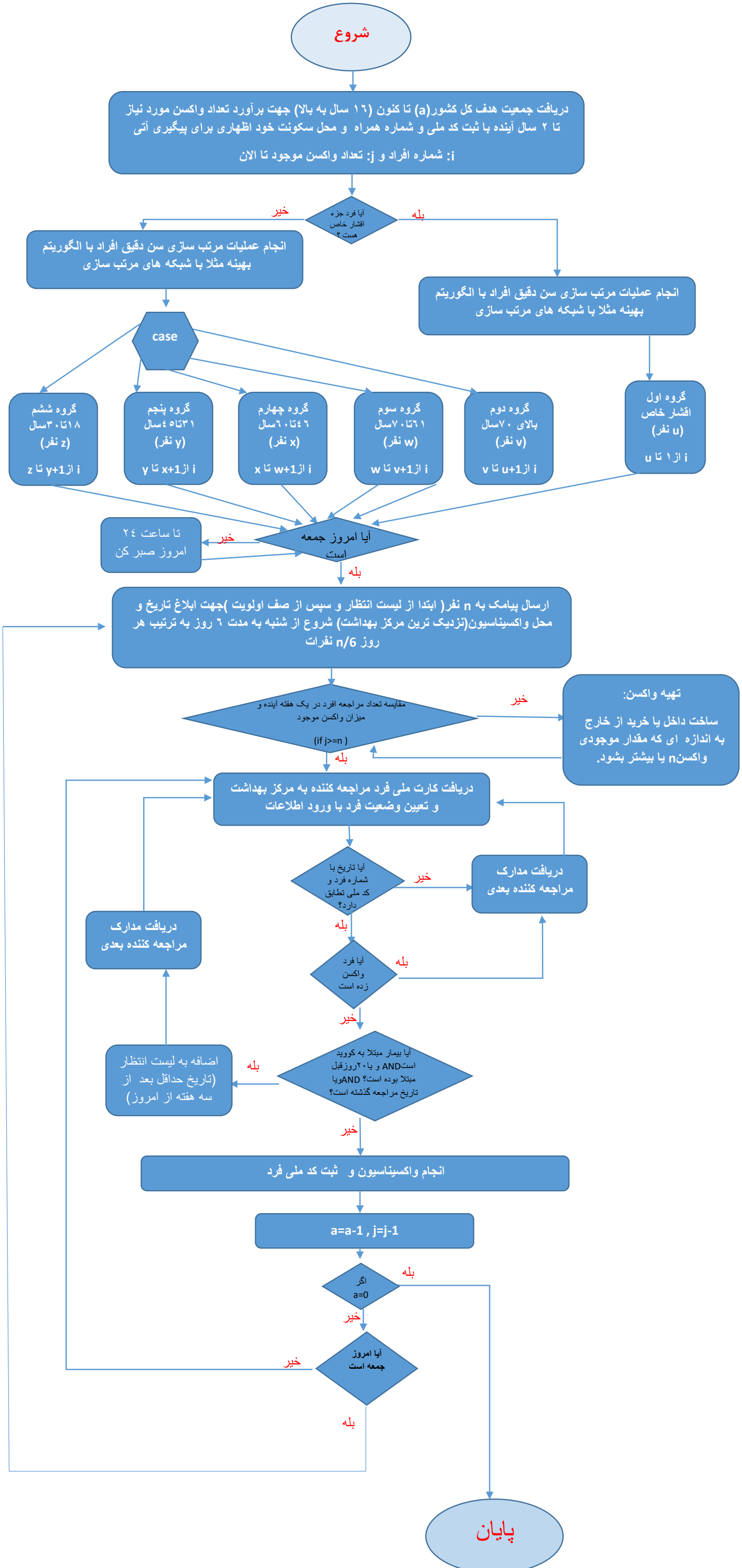


پایان ترم ۱- نقش الگوریتم برای تاثیرگذاری مهندسی نرم افزار در تحقق شعار سال ((تولید پشتیبانی و مانع

زدایی ها)) چه میتواند باشد ؟

با عنایت به اینکه الگوریتم گامها و مراحل حل مسایل است و مساله حال حاضر در بخش درمان، بیماری کووید ۱۹ می باشد لذا در این زمینه با یک برنامه بهینه و سریع مهندسی نرم افزار می تواند جهت پیگیری بیماری، موجودی واکسن یا تهیه از طریق ساخت داخلی و خرید از خارج، اطلاع رسانی و نظارت بر مراحل واکسیناسیون تاثیر گذار باشد.

به نظرم فلوجارت ترسیمی زیر نیاز به توضیحات اضافی نداشته و دارای مشخصات یک الگوریتم جهت پیاده سازی است



همچنین در این برهه از زمان با توجه به تحریم ها در بخشهای مختلف کشور، مشکلات و موانعی وجود دارد لذا به نظر من در بخش هوانوردی و به خصوص در حوزه قطعات مکانیکی بالگردها با تشکیل کار گروهی متشکل از گروه مهندسين نرم افزار، گروه مهندسين هوافضا و مکانیک در تخصص ساخت و تولید، گروه مهندسين متالوژی و علم مواد و فیزیک و شیمی و علوم پایه با تکنیک های مهندسی معکوس و آزمایشات به دنبال کم کردن شکاف تکنولوژی مذکور جهان سوم با غربی ها و ساخت آن قطعات باشند.

در این راستا با خورد کردن مسایل به اجزای کوچک و طراحی مراحل کار با الگوریتم های مختلف و بهینه و پیاده سازی آنها می توان برنامه کاری و رو به جلو را ایجاد کرد تا مراحل کار با گامهایی الگوریتمی که شروع و مراحل و پایان دارد می توان به هدف نهایی نزدیک تر شد.

برای روشن تر شدن مسئله قطعه ملخ اصلی بالگرد را در نظر میگیریم...

۱- در بخش متالوژی و علم مواد و شیمی به تحلیل آلیاژهای به کار رفته پرداخته می شود و تحلیل نمودار نسبت ترکیبی آلیاژها و پروسه های ساخت اجزا تشکیل دهنده قطعه ملخ پرداخته می شود.

۲- در بخش مکانیک و علوم پایه با توجه به نیرو های تنش، کرنش، خمش و پیچش میزان مقاومت قطعه مورد نظر به صورت استاتیکی و دینامیکی از طریق دستگاههای آزمایشگاهی و نرم افزارهای تحلیلی بررسی و محاسبات انجام شده و نیازمندی ها در طراحی و ساخت برآورد می شود.

۳- در بخش هوافضا و فیزیک با در نظر داشتن شکل آیرودینامیکی قطعه و زوایای مورد نیاز در برخورد با هوا در طراحی قطعه از ریشه تا نوک ملخ مورد بررسی قرار گرفته و همچنین جرم آن و ابعاد آن با سیستم های اسکن نوری بدست می آید.

۴- تمامی این کارها در بخشهای مختلف نیاز به برنامه قدم به قدم و مدون دارد که در صورت موفقیت مراحل کار ثبت و در صورت عدم موفقیت یک نقطه برگشت و ادامه د رمسیر دیگر را داشته باشد. و کارهایی که در بخش های مختلف به موازات هم پیش می رود، بایستی جهت تجمیع و استفاده از نتایج همدیگر به اشتراک گذاشته شود و این مستلزم ارتباط شبکه ای و برنامه های خاص خودش می باشد.

۵- همچنین یک برنامه نرم افزاری کلی جهت اطلاع و ارتباط کارکنان پروژه و ارتباط مدیران بخشهای مختلف از پیشرفت کار در قسمت های دیگر، پیگیری نیازمندی ها و نظارت مدیر کل پروژه مورد نیاز است.

پایان ترم ۲- با ذکر مثال و ارائه یک الگوریتم اولیه(لزومی به اثبات درستی الگوریتم ارائه شده وجود ندارد) تلاش نمائید قدمی برای حل مشکل کارآمدی دانشجویان مهندسی نرم افزار برای مشارکت در تولید نرمافزار دردوران دانشجویی و یا پس از آن ارائه نمائید؟(استفاده از الگوریتمهای مطالعه شده در درس مورد استقبال خواهد بود) مشکل اصلی رشته مهندسی نرم افزار در تاکید سیستم آموزشی بر پوشش حجم کتاب و طرح سوال تستی بدون هدف آموزشی کاربردی و بدون کسب مهارت است و دانشجو را به سمت پاس شدن صرف درسی هدایت می کند بدون اینکه مطالب کتاب را دانشجو عمقی درک کند و بتواند آن را به کار ببرد با حجم انبوهی از مطالب که باید فقط برای امتحان خوانده شود مواجه می شود.

الگوریتم رو میتوان راه حل های یک مسئله دانست . هر زمانی که ما با مسائلی روبرو بودیم میتوانیم دنبال الگوریتم یا طراحی آن باشیم . قطعا برای تمامی مشکلات ما الگوریتمی نداریم اما الگوریتم ها موجود به ما ایده و استراتژی برای ایجاد الگوریتم های جدید از طریق گسترش و ساخت الگوریتم جدید را می دهد

در اینجا ما با یک مسئله روبرو هستیم و برای آن دنبال یک راه حل هستیم .

برای نوشتن یک الگوریتم باید سه عامل اصلی را شناسایی کنیم:

مقادیر معلوم: اطلاعاتی که در اختیار ما قرار داده شده و باید به کمک آن ها به حل مسئله بپردازیم (داده ها)

خواسته های مسئله: نتایجی که در اثر انجام محاسبات بر روی داده های مسئله حاصل می شود (مقادیر مجهول)

عملیات محاسباتی: دستورات و روابط منطقی که برای رسیدن به خواسته های مسئله بر روی داده ها و مقادیر مجهول انجام می شود.

خوب مقادیر معلوم ما چیست ؟ دانش یک دانشجوی مهندسی نرم افزار

خواسته مسئله : مشارکت در تولید نرم افزار در دوران دانشجویی و پس از آن

عملیات : تحلیل و بررسی مشکلات ، بهینه سازی ، ایحاد فرآیند ، دوام و گسترش

به نظرم می توان در این خصوص از الگوریتم گراف و شبکه جریان استفاده کرد و دانشجو را به عنوان رئوس گراف و استاد را به عنوان راس منبع در نظر گرفت. برای هر راس سه رنگ سفید و خاکستری و مشکی در نظر می گیریم که در ابتدا رئوس همگی سفید هستند. اگر دانشجو و استاد ارتباط داشتند رنگ آن راس از سفید به خاکستری تغییر میکند و در صورتی که کار تیمی توسط دانشجویان یک گروه که به عنوان رئوس مجاور در نظر گرفته می شوند انجام و توسط استاد ارزیابی و نتیجه کار هر راس برآورد شود رنگ آن به مشکی تغییر می کند.

یالها نشان دهنده ارتباط دانشجویان و استاد با همدیگر است که هرچه فاصله یک راس(دانشجو) از منبع(استاد) بیشتر باشد هزینه زمانی بیشتری صرف آموزش و کارآمد شدن دارد.

در شبکه جریان هر یال یک ظرفیت و یک جریان دارد که جریان می تواند حداکثر به اندازه ظرفیت آن یال باشد.

و با استفاده از شبکه پسماند می توان از حداکثر ظرفیتی که بشود به همه جریان ها اضافه کرد و گلوگاه ایجاد نشود استفاده کرد و درواقع از ظرفیت بهینه دانشجویان جهت آموزش استفاده کرد

پایان ترم ۳- دسته های سختی مسایل و تفاوت آنها را تشریح نمائید.

مسائلی که از لحاظ زمان یا فضای مورد نیاز به هم شبیه هستند در یک دسته سختی و به اصطلاح کلاس پیچیدگی دسته بندی می شوند که اگر یک راه حل چند جمله ای برای یک کلاس پیدا شود برای بقیه هم آن نتیجه برقرار هست. ۴ دسته که عبارتند از $P, NP, NP\text{ COMPLIT}, NP\text{-HARD}$.

P که مطلوب ما هستند و در زمان چند جمله ای قطعا قابل حل هستند و مثلا با درجه حداکثر ۲ و ۳ هستند. NP که به معنی غیر چند جمله ای نیستند ولی غیرقطعی هستند و خوشبینانه امیدوار هستیم که چند جمله ای باشد مسائل در NP به دو دسته کلی بهینه سازی و تصمیم گیری تقسیم میشوند که خود بهینه سازی را می توان به تصمیم گیری تبدیل کرد اگر مسئله ای داشته باشیم که نتوانیم در زمان چند جمله ای حداقل یک جواب برایش به تایید برسانیم، قطعا چند جمله ای نیست ولی تاکنون هیچ مساله ای را غیر چندجمله ای قطعی نمی دانند. $NP\text{ COMPLIT}$ الزاما سخت تر از بقیه مسائل نیست بلکه اتفاقا اگر بخواهیم چندین مسئله را حل کنیم حل NPC باعث می شود بقیه مسائل از طریق آنها حل شود هر چند ممکن است پیچیده تر باشد ولی حل آنها کاراتر هستند و باید NPC خودش متعلق به NP باشد. $NP\text{-HARD}$ مسائلی هستند که برخی مسائل (به طور مشابه در NPC) به آن تبدیل بشوند ولی تفاوتش اینجاست که فقط $NP\text{-HARD}$ متعلق به NP نیست و باز الزاما سخت تر از بقیه نیست.

شکل زیر نشان دهنده کلاسهای پیچیدگی و متعلق بودن یا نبودن را مشخص می کند.

