

Dělení desky II

Termín odevzdání:	15.12.2019 23:59:59
Pozdní odevzdání s penalizací:	06.01.2020 23:59:59 (Penále za pozdní odevzdání: 100.0000 %)
Hodnocení:	5.8500
Max. hodnocení:	5.0000 (bez bonusů)
Odevzdaná řešení:	15 / 20 Volné pokusy + 10 Penalizované pokusy (-10 % penalizace za každé odevzdání)
Nápovědy:	2 / 2 Volné nápovědy + 2 Penalizované nápovědy (-10 % penalizace za každou nápovědu)

Úkolem je vytvořit program, který dokáže optimálně dělit deskový materiál. Jedná se o rozšíření úlohy základní. Program řeší stejný problém, pouze ve formě stromu detailně zobrazuje postup řezání desky. Doporučujeme úlohu řešit až po úspěšném zvládnutí jednodušší verze.

Deskový materiál ve tvaru obdélníku je potřeba před dopravou rozřezat na přepravní velikost. Desky lze řezat pouze rovnoběžně se stranou, řez musí probíhat v celé délce. Tedy rozříznutím obdélníkové desky vzniknou dvě jiné (menší) obdélníkové desky. Například desku velikost 8x4 lze jedním řezem rozdělit na desky: 8x2+8x2, 8x1+8x3, 1x4+7x4, 2x4+6x4, 3x4+5x4 nebo 4x4+4x4. Pokud by deska 8x4 měla být rozdělena na 4 díly velikosti 4x2+4x2+4x2+4x2, musí se provést celkem 3 řezy (např. na 8x2+8x2 a následně obě menší desky ještě rozpůlit).

Dopravovat lze pouze desky, jejichž obsah nepřekračuje zadaný limit (maxArea). Navíc, dopravovat lze pouze takové desky, které mají poměr stran nejvýše 2:1. Tedy při maximální velikosti 72 lze dopravovat rozměry 6x12, 12x6, 8x9, 9x8, 3x5, ..., ale ne 4x18, 18x4 nebo 1x10. Cílem je desku rozřezat na přepravní velikosti, zároveň chceme desku řezat co nejmeně (co nejmenší počet řezů). Úkolem programu je určit, kolik nejmeně řezů je potřeba provést. Zároveň program zobrazí seznam desek, které řezáním vzniknou.

Vstupem program je velikost desky - dvě celá kladná čísla. Dále je zadaný maximální obsah přepravované desky, ten je rovněž zadaný jako celé kladné číslo.

Výstupem program je nejmenší počet potřebných řezů. Dále program zobrazí postup řezání desky. Postup má podobu stromu, kde jednotlivé řádky zobrazují velikost desky během řezání. Pokud je deska dále zmenšována, jsou na dalších řádkách odsazeně zobrazené rozměry vzniklých částí. Aby se zjednodušila orientace ve výsledku, jsou do výpisu doplněné spojnice naznačující jak jednotlivé dílčí desky vznikly. Obecně existuje více způsobů, kterým lze původní velkou desku rozřezat tak, aby byl počet řezů co nejmenší a zároveň aby vzniklé desky vyhověly přepravním podmínkám. Program může zobrazit libovolně jedno takové řešení.

Program musí ošetřovat vstupní data. Pokud jsou vstupní data nesprávná, program to zjistí, zobrazí chybové hlášení a ukončí se. Za chybu je považováno:

- nečíselné, nulové nebo záporné velikosti desky nebo
- nečíselné, nulové nebo záporné zadání maximální plochy.

Váš program bude spouštěn v omezeném testovacím prostředí. Je omezen dobou běhu (limit je vidět v logu referenčního řešení) a dále je omezena i velikost dostupné paměti. Úlohu je potřeba řešit zkoušením možných řešení, což může vést až k exponenciální časové složitosti. Časově kritické části programu je potřeba implementovat rozumně efektivně. Úloha nabízí bonusový test, ve kterém jsou předávány velké rozměry vstupní desky. Základní algoritmus takové vstupy nedokáže včas vyřešit, je potřeba použít algoritmus efektivnější.

Ukázka práce programu:

Velikost: 10 11 Maximalni plocha: 9 Rezu: 13 [10,11] +-[10,5] +-[4,5] +-[4,2] \-[4,3] +-[2,3] \-[2,3] \-[6,5] +-[3,5] +-[3,2] \-[3,3] \-[3,5] +-[3,2] \-[3,3] \-[10,6] +-[4,6] +-[4,2] \-[4,4] +-[2,4] \-[2,4] \-[6,6] +-[3,6] +-[3,3] \-[3,3] \-[3,6] +-[3,3] \-[3,3]
Velikost: 10 11 Maximalni plocha: 50 Rezu: 2 [10,11] +-[10,5] \-[10,6] +-[5,6] \-[5,6]
Velikost: 8 2 Maximalni plocha: 12 Rezu: 1 [8,2] +-[4,2] \-[4,2]
Velikost: 13 17 Maximalni plocha: 240 Rezu: 0 [13,17]
Velikost: 1 25 Maximalni plocha: 4 Rezu: 12 [1,25] +-[1,12] +-[1,6] +-[1,2] \-[1,4] +-[1,2] \-[1,2] \-[1,6] +-[1,2] \-[1,4] +-[1,2] \-[1,2] \-[1,13] +-[1,6] +-[1,2] \-[1,4] +-[1,2] \-[1,2] \-[1,7] +-[1,3] +-[1,1] \-[1,2] \-[1,4] +-[1,2] \-[1,2]

Velikost: 0 2 Nespravny vstup.
Velikost: 1 2 Maximalni plocha: abcd Nespravny vstup.

Poznámky:
<ul style="list-style-type: none">Ukázkové běhy zachycují očekávané výpisy Vašeho programu (tučné písmo) a vstupy zadané uživatelem (základní písmo). Zvýraznění tučným písmem je použité pouze zde na stránce zadání, aby byl výpis lépe čitelný. Váš program má za úkol pouze zobrazit text bez zvýrazňování (bez HTML markupu).Znak odřádkování (\n) je i za poslední řádkou výstupu (i za případným chybovým hlášením).Testovací prostředí kontroluje, zda je propojení ve výpisu správné a zda je velikost rozdělení desky rovná součtu velikosti jejích částí. Z toho důvodu se ve výpisu se kontroluje rozměr desky, na rozdíl od jednodušší varianty zde záleží na pořadí. Například ve vzorovém běhu č.1 je deska [10,11] rozdělena na části [10,5] a [10,6]. Pokud by byly hodnoty ve výpisu prohozené (např. [10,11] -> [5,10] + [6,10] nebo dokonce [10,11] -> [5,10] + [10,6]), byl by výstup vyhodnocen jako chybný.

Vzorová data:	Download
----------------------	-----------------

Referenční řešení
<ul style="list-style-type: none">Hodnotitel: automat<ul style="list-style-type: none">Program zkompilovánTest "Základní test s parametry podle ukázky": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %Max doba běhu: 0.006 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 0.039 sÚspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test mezních hodnot": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.007 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 0.110 sÚspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test ošetření nesprávných vstupů": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.006 s (limit: 1.000 s)Celková doba běhu: 0.059 sÚspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test náhodnými daty": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.005 s (limit: 10.000 s)Celková doba běhu: 0.046 s (limit: 40.000 s)Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test rychlosti (bonus)": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %Max doba běhu: 0.417 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 1.133 sÚspěch v bonusovém testu, hodnocení: 130.00 %Celkové hodnocení: 130.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.30)Celkové procentní hodnocení: 130.00 %Bonus za včasné odevzdání: 0.50Celkem bodů: 1.30 * (5.00 + 0.50) = 7.15

		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
SW metriky:	Funkce:	8	--	--	--
	Řádek kódu:	171	21.38 ± 11.31	38	cutRectRec
	Cykломatická složitost:	36	4.50 ± 3.16	9	cutRectRec

15	10.12.2019 09:44:45	Download
Stav odevzdání:	Ohodnoceno	
Hodnocení:	5.8500	

<ul style="list-style-type: none">Hodnotitel: automat<ul style="list-style-type: none">Program zkompilovánTest "Základní test s parametry podle ukázky": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %Max doba běhu: 0.007 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 0.045 sÚspěch v závazném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test mezních hodnot": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.007 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 0.127 sÚspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test ošetření nesprávných vstupů": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.006 s (limit: 1.000 s)Celková doba běhu: 0.065 sÚspěch v nepovinném testu, hodnocení: 100.00 %Test "Test náhodnými daty": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 90.00 %, požadováno: 50.00 %Max doba běhu: 0.007 s (limit: 10.000 s)Celková doba běhu: 0.063 s (limit: 40.000 s)Úspěch v nepovinném testu, hodnocení: 90.00 %Nesprávný výstupTest "Test rychlosti (bonus)": Úspěch<ul style="list-style-type: none">Dosaženo: 100.00 %, požadováno: 100.00 %Max doba běhu: 2.032 s (limit: 5.000 s)Celková doba běhu: 3.564 sÚspěch v bonusovém testu, hodnocení: 130.00 %Celkové hodnocení: 117.00 % (= 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.90 * 1.30)Použité nápovědy: 2Penalizace za vyčerpané nápovědy: Není (2 <= 2 limit)Celkové procentní hodnocení: 117.00 %Celkem bodů: 1.17 * 5.00 = 5.85

		Celkem	Průměr	Maximum	Jméno funkce
SW metriky:	Funkce:	3	--	--	--
	Řádek kódu:	130	43.33 ± 31.75	19	findBestCut
	Cykломatická složitost:	33	11.00 ± 5.89	19	findBestCut