

Problém set 2 - C- cykly

V tomto zadání musíš vypracovať aspoň **tri** projekty z

- Náhodná prechádzka
- Matica
- Mário
- ***Kreditka

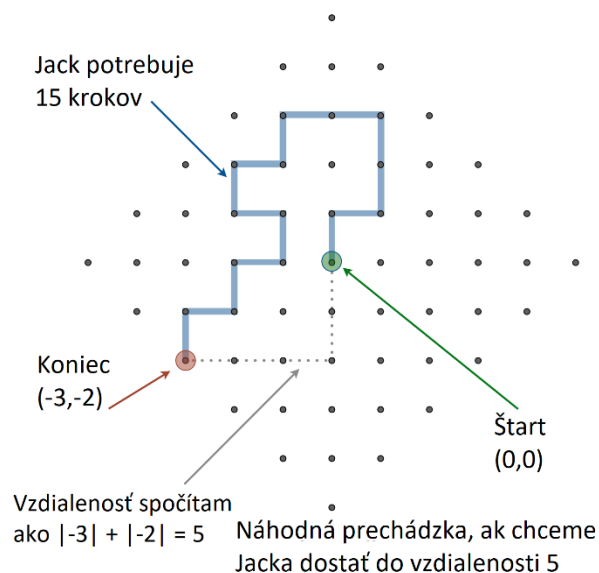
Náhodná prechádzka

Napíš program *nahodnaPrechadzka.c*

Náhodná prechádzka má v štatistike veľký význam. Simulujú tzv. náhodné (stochastické) precesy. Často sa stretávame s algoritmami typu [Monte Carlo](#). Jedná sa o výpočty, ktoré získavajú pravdepodobnosti určitých procesov ohraničených časom a priestorom. Náš problém by sme mohli nazvať [problémom opitého námorníka](#) (aj keď ja by som ho radšej nazval Brownov pohyb)

V strede štvorca stojí námorník, volajme ho Jack. Dokáže sa hýbať 4 smermi (sever, juh, východ, západ) vždy o jeden krok. Jeho pohyb je vždy náhodný. Náhodná prechádzka končí v momente, keď Jack sa vzdiali od východiskovej pozície o vzdialenosť 5 krokov. Keďže sa do tejto pozície dostal náhodne, obvyčajne mu to trvá dlhšie ako 5 krokov.

Tvojou úlohou je naprogramovať prechádzku opitému Jackovi.



Špecifikácie programu sú nasledovné:

- Jack sa na začiatku nachádza v bode $x = 0$ a $y = 0$
- Náhodne sa mu vygeneruje smer, povedzme na sever. Teraz sa Jack nachádza v bode $x = 0$ a $y = 1$
- Znovu Jackovi náhodne vygenerujeme smer, povedzme na východ. Teraz sa Jack nachádza v bode $x = 1$ a $y = 1$

- Opakujeme dovtedy, kým Jack nie je vzdialený o 5 krokov, teda kým $|x| + |y| \neq 5$

Príklady výstupu programu	
(-1, 0)	(-1, 0)
(-1, -1)	(-1, -1)
(-2, -1)	(-1, -2)
(-2, -2)	...
(-3, -2)	(3, 1)
Pocet krokov bol 5	(3, 2)
	Pocet krokov bol 27

Matica

Napište program *matica.c*

Matice majú v matematike a v počítačových vedách obrovské miesto. Napríklad v hrách musia grafické karty spočítať každú sekundu milióny výpočtov. Tieto výpočty sú najčastejšie násobením matíc, vektorov a pod.

Špecifikácie programu sú nasledovné:

- Program sa spýta užívateľa na celé číslo N v rozsahu 1 – 10. Ak užívateľ zadá číslo mimo rozsahu, program vypíše „zly vstup“ a skončí.
- Po zadaní čísla N program vykreslí maticu N x N v nasledovnom znení

Príklady výstupu programu	
Zadaj cislo od 1 do 10: 5 + - - - - + - - - - + - - - - + - - - - +	Zadaj cislo od 1 do 10: 1 +
Zadaj cislo od 1 do 10: 3 + - - - + - - - +	Zadaj cislo od 1 do 10: 15 Zly vstup

Mário

Napíš program *mario.c*

V extrémne populárnej hre Mário, musí naša postavička nakoniec zdolať schody hore. Úlohou nášho programu je vykresliť Máriovi tieto schody. Namiesto blokov mu však vykreslíme znak #.



Špecifikácie programu sú nasledovné:

- Program sa spýta na výšku schodov, ktorá je dovolená len od 1 do 8
Ak užívateľ zadá inú výšku schodov, program sa ho znova spýta na výšku schodov (až dokým nezadá správnu)
- Následne program vykreslí Máriovy schody, kde posledný stĺpec bude predstavovať výšku, čo užívateľ zadal

Príklady výstupu programu	
Vyska: 5 # ## ### #### #####	Vyska: 0 Vyska: -5 Vyska: 12 Vyska: 3 # ## ###
Vyska: 0 Vyska: 1 #	Vyska: 2 # ##

*** Kreditka

Tento program je ohodnotený ešte bonusom +10 bodov.

Kreditná (alebo debetná) karta je samozrejme plastová karta, s ktorou môžete platiť za tovar a služby. Na tejto karte je číslo, ktoré je niekde uložené aj v databáze, takže keď sa vaša karta použije na nákup, veriteľ vie, komu má byť vyúčtovaná. Na tomto svete je veľa ľudí s kreditnými kartami, takže tieto čísla sú dosť dlhé: American Express používa 15-ciferné čísla, MasterCard používa 16-ciferné čísla a Visa používa 13- a 16-ciferné čísla. A to sú celé čísla (0 až 9), nie binárne, čo napríklad znamená, že American Express dokáže vytlačiť až $10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$ jedinečných kariet!

V skutočnosti je to trochu prehnané, pretože čísla kreditných kariet majú nejakú štruktúru. Všetky čísla American Express začínajú 34 alebo 37; väčšina čísel MasterCard sa začína číslicami 51, 52, 53, 54 alebo 55 (majú aj niektoré ďalšie potenciálne počiatočné čísla, ktorých sa tento problém netýka); a všetky čísla VISA začínajú číslom 4. Ale čísla kreditných kariet majú v sebe zabudovaný „kontrolný súčet“, matematický vzťah medzi aspoň jedným číslom a ostatnými. Tento kontrolný súčet umožňuje počítačom (alebo ľuďom, ktorí majú radi matematiku) detegovať preklepy (napr. Transpozície), ak nie podvodné čísla, bez toho, aby museli hľadať databázu, ktorá môže byť pomalá. Nepoctivý matematik by samozrejme mohol vytvoriť falošné číslo, ktoré napriek tomu rešpektuje matematické obmedzenia, takže na prísnejšie kontroly je stále potrebné vyhľadávanie v databáze.

Luhnov Algoritmus

Čo je to za tajný vzorec? Väčšina kariet používa algoritmus, ktorý vymyslel Hans Peter Luhn z IBM. Podľa Luhnovho algoritmu môžete určiť, či je číslo kreditnej karty (syntakticky) platné takto:

1. Vynásobte každú nepárnu cifru v čísle karty číslom 2 a spočítame cifry produktov (nie samotné produkty).
2. K súčtu prirátajte aj ostatné cifry (ktoré neboli vynásobené dvojkou).
3. Ak má výsledný súčet poslednú cifru rovnú nule, karta je platná.

Príklad na Visa: 4003600000000014.

1. Podčiarknime všetky nepárne čísla

40036000000000014

A tieto čísla vynásobme 2:

$$1 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 0 \cdot 2 + 4 \cdot 2$$

Vynásobíme:

$$2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 12 + 0 + 8$$

Spočítame cifry (nie produkty):

$$2 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 2 + 0 + 8 = 13$$

2. K číslu 13 pripočítame ostatné čísla:

$$13 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 3 + 0 = 20$$

3. Posledná cifra v čísle 20 je nula, teda karta je platná.

Trochu náročné počítat ručne, napíšme program

Špecifikácie programu:

Napíšte program *kreditka.c*

- Program sa spýta užívateľa na číslo karty (zrejme by mal byť formát long long)
- Program vypíše jednu zo štyroch vecí: AMERICAN, MASTERCARD, VISA alebo INVALID

Príklad výstupu programu	
Cislo karty: 378282246310005 AMERICAN	Cislo karty: 4012888888881881 VISA
Cislo karty: 369421438430814 INVALID	Cislo karty: 5105105105105100 MASTERCARD