# Greining reiknirita – Heimadæmi 4

## 1. Þú ert tölvan (⋆)

**Lengsta vaxandi hlutruna (e. subsequence) rununnar er hlutruna sem hefur þann eiginleika að**

**Dæmi: Lengsta vaxandi hlutruna er runan .**

**Ef táknar lengstu vaxandi hlutrunu sem inniheldur stakið þá má reikna með rakningarvenslunum**

**fyrir . Max-aðgerðin skilar stærsta staki í menginu. Með því að bæta stakinu 1 við mengið þarf ekki að hafa áhyggjur af því að taka max af tómu mengi. Ennfremur felur það í sér grunnskilyrðið . Með því að halda bókhald um hvaða gildi á k gefa hæsta má rekja sig til baka í lokin og endurskapa lengstu vaxandi hlutrunu. Þetta má t.d. gera með því að útbúa fylki sem er jafnstórt L sem heldur utan um niðurstöður úr max aðgerðunum, þ.e. hvaða gildi á vinnur ”max-keppnina” í hvert skipti2**

1. **Ákvarðið gildin á fyrir rununa .**
2. **Útbúið fylki sem heldur utan um niðurstöður úr max-aðgerðunum og notið það til að ákvarða sjálfa rununa.**

**SVAR:**

**Röðum þessu upp í tölfu þá er þetta skilningsríkt:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **index** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **A** | **3** | **1** | **4** | **1** | **5** | **9** | **2** | **6** | **5** | **3** | **5** | **8** |
| **L** | **5** | **5** | **4** | **5** | **3** | **1** | **4** | **2** | **2** | **3** | **2** | **1** |
| **P** | **2** | **2** | **4** | **6** | **7** | **0** | **9** | **11** | **11** | **10** | **11** | **0** |

**Nú út frá þessu getum við séð LIS sem er [3,4,5,6,8].**

## 2. Teningar (⋆)

**(Gamalt prófdæmi) Setjið fram reiknirit sem byggir á kvikri bestun sem ákvarðar fjölda leiða til að fá summuna þegar sex hliða teningum er kastað.**

**SVAR:**

**i) Undirverkefnum í orðum:** Skilgreinum sem fjölda möguleika til að fá summu þegar við notum 6 hliða tening sinnum.

**ii) Rakningarvenslum og rökstyðja hvernig þau eru fengin (hafið í huga ákvörðun/ágiskun sem tekin er í hverju skrefi):** Getum sett fram að til að fá summu m með n teningum, þá skoðum við fjölda leiða til að ná með teningum og leggjum allar mögulegar útkomur af síðasta tengnum þ.e. 1-6. Þá eru rakningarvenslin Hér er hver liður í summunni sami og ein möguleg útkoma frá síðasta teningi og eftir stendur summa sem þarf frá hinum teningum.

**iii) Röð undirverkefna:** Leysum undirverkefni með því að byrja á minnsta undirverkefni eða fyrir öll frá 1-6, gerum þetta þar til við komum að .

**iv) Grunntilviki:**

1) n = 0 og m != 0 þá fyrir öll ,

2) n = 0 og m = 0 þá

3) fyrir frá 1-6 (ein útkoma með að kasta einum tening)

4) fyrir og (ekki hægt að fá með einum tenging).

5) fyrir öll

6) fyrir öll

**v) Hvernig lausn á upphaflegu verkefni er fengin:** Þegar við erum búinn að fylla í töflu með endurkvæmu rakningarvenslunum þá mun gildið á gefa okkur fjölda leiða til að fá summu með teningum.

**vi) Hvernig hægt er að koma í veg fyrir endurtekna útreikninga með því að geyma milliniðurstöður í viðeigandi gagnagrind:** Komum í veg fyrir endurtekinn útreikning með því að geyma niðurstöður í töflu og vísa í geymdu gildin í stað þess að endureikna þau.

**vii) Tímaflækju og rökstyðja hvernig hún er fengin:** eða margliðu tímaflækja, því fyrir hvert stak í töflunni hvert skipti sem framkvæmum við 6 útreikninga fyrir hverja hlið tenings.. getum því sagt

3. Einmenningsspil (⋆⋆)

**(Gamalt prófdæmi) Athugum einmenningsspil sem er spilað á reita borði. Leikandinn raðar kubbum á borðið þannig að kubbarnir eru láréttir. Það má setja eins marga kubba og maður vill á borðið nema hver reitur á borðinu er í mesta lagi þakinn af einum kubb og allir kubbarnir eru inni á borðinu. Í hverjum reit er heiltala sem getur verið bæði jákvæð eða neikvæð og táknar hún hversu mikið maður græðir eða tapar á að þekja viðkomandi reit. Stig í leiknum eru summa allra talna í reitum sem eru þakktir ( í eftirfarandi dæmi).**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

**Setjið fram reiknirit sem byggir á kvikri bestun sem ákvarðar mesta mögulega fjölda stiga sem hægt er að fá. Inntak í reikniritið er listi heiltalna. Hver er tímaflækja reikniritsins?**

**SVAR:**

**i) Undirverkefnum í orðum:** Fyrir hvert undirverkefni þá ákvörðum við hæsta stig sem hægt er að fá með því að setja flísar á borðið frá fyrstu stöðu upp í stöðu.

**ii) Rakningarvenslum og rökstyðja hvernig þau eru fengin (hafið í huga ákvörðun/ágiskun sem tekin er í hverju skrefi):** Við getum sett flís í stöðu og eða ekki, ef við setjum flís þá bætum við gildunum á og við útkomu úr undirverkefni það er vegna þess að við getum sett í stöðu með annarri flís. Ef við setjum ekki flís í er útkoman

Rakningarvenslin eru því: fyrir öll

**iii) Röð undirverkefna:** Leysum þau í vaxandi röð og byrjum frá minnstu borða stærð og fyllum upp í .

**iv) Grunntilviki:**

1. S(0) = 0 (ekkert borð til að setja flísar á)

2. S(1) = 0 (2\*1 flís passar ekki á 1\*1 borð)

3. S(2) = board[0] + board[1] (setja flís á borð)

**v) Hvernig lausn á upphaflegu verkefni er fengin:** Gildið á mun gefa okkur maximum stig sem hægt er að fá fyrir borðið.

**vi) Hvernig hægt er að koma í veg fyrir endurtekna útreikninga með því að geyma milliniðurstöður í viðeigandi gagnagrind:** Geymum útkomu af hverju undirverkefni í fylki svo hvert undireverkefni er útreiknað aðeins einusinni. Þetta fylki hagar sér eins og memoization tafla.

**vii) Tímaflækju og rökstyðja hvernig hún er fengin:** Tímaflækjan er línuleg eða það er því hvert undirvandamál er reiknað einusinni og er alltaf tvær samlagningar eða einn samanburður.

4. Öl er böl (⋆⋆)

**Ruddabrugg ehf verður með bjórtunnur á lager í næsta mánuði. Fyrirtækið hefur fengið pantanir frá mögulegum kaupendum þar sem -ta pöntun er viljayfirlýsing um að kaupa tunnur fyrir þúsund (heildarverð, ekki per tunnu). Verðið getur verið bæði jákvætt eða neikvætt . Sérhver pöntun er annaðhvort afgreidd að fullu eða hún er ekki afgreidd og einungis er hægt að afgreiða hverja pöntun einu sinni. Ruddabrugg þarf ekki að selja allar tunnurnar en þá þarf fyrirtækið að borga þúsund í förgunarkostnað fyrir hverja óselda tunnu. Ruddabrugg vill hámarkja hagnaðinn, þ.e. tekjur mínus gjöld.**

**Setjið fram kvikt bestunarreiknirit til að ákvarða hámarkshagnað í næsta mánuði. Ábending: Bakpokaverkefnið.**

**SVAR:**

**i) Undirverkefnum í orðum:** Skilgreinum sem hámarks hagnað fyrir fyrstu pantanir og bjórtunnur eftir.

**ii) Rakningarvenslum og rökstyðja hvernig þau eru fengin (hafið í huga ákvörðun/ágiskun sem tekin er í hverju skrefi):** Hér þurfum við að hafa í huga ef við afgreiðum pöntum j (þ.e. ef við eigum nóg af brjótunnum k) eða ekki. Því eru 2 rakningarvensl.

**iii) Röð undirverkefna:** Leysum undirverkefni í vaxandi röð á pöntunum og fyrir hvert í minnkandi tunnum .

**iv) Grunntilviki:**

1 fyrir öll

2. fyrir öll

**v) Hvernig lausn á upphaflegu verkefni er fengin:** Maximum hagnaður fyrir næsta mánuð er eftir að búið er að skoða allar pantanir og tunnur í byrjun.

**vi) Hvernig hægt er að koma í veg fyrir endurtekna útreikninga með því að geyma milliniðurstöður í viðeigandi gagnagrind:** Geymum gildi á hverju í töflu svo hvert undirverkefni er aðeins reiknað einusinni. Taflan hagar sér eins og memoization tafla eða kvik bestunar tafla.

**vii) Tímaflækju og rökstyðja hvernig hún er fengin:** Tímaflækjan er eða margliðu tímaflækja. Vegna þess að við höfum pantanir og þurfum mögulega að finna maximum hagnað fyrir hvert frá niður í 0. Þetta tekur allt fasta tíma. Samanburð eða samlagningu.

## 5. Myndvinnsla með kvikri bestun (⋆ ⋆ ⋆)

**SVAR:**