

# Inngangur

Bergur Snorrason

8. febrúar 2021

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.
- ▶ Í grófum dráttum munum við taka eitt tiltekið efni í hverri viku.

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.
- ▶ Í grófum dráttum munum við taka eitt tiltekið efni í hverri viku.
- ▶ Vikan byrjar á fyrirlestri og seinni tíminn dæmatími.

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.
- ▶ Í grófum dráttum munum við taka eitt tiltekið efni í hverri viku.
- ▶ Vikan byrjar á fyrirlestri og seinni tíminn dæmatími.
- ▶ Í hverri viku eru einnig vikuskil (fyrir utan þær vikur sem við höfum keppnir).

# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.
- ▶ Í grófum dráttum munum við taka eitt tiltekið efni í hverri viku.
- ▶ Vikan byrjar á fyrirlestri og seinni tíminn dæmatími.
- ▶ Í hverri viku eru einnig vikuskil (fyrir utan þær vikur sem við höfum keppnir).
- ▶ Samtals verða í boð 15 vikuskil.



# Námsefni

- ▶ Við munum notast við þriðju útgáfu af bókinni *Competetive Programming*, eftir Steven og Felix Halim.
- ▶ Ég get selt ykkur bókina.
- ▶ Bókin er frábær og fer í meira efni en við náum í námskeiðinu.
- ▶ Í grófum dráttum munum við taka eitt tiltekið efni í hverri viku.
- ▶ Vikan byrjar á fyrirlestri og seinni tíminn dæmatími.
- ▶ Í hverri viku eru einnig vikuskil (fyrir utan þær vikur sem við höfum keppnir).
- ▶ Samtals verða í boð 15 vikuskil.
- ▶ Námskeiðið er staðið/fallið og til að standa þarf 10 vikuskil.

# Námsáætlun

Dags.	Efni
11. jan - 17. jan	Inngangur
18. jan - 24. jan	Tímaflækjur, forritunarmál og ad hoc
25. jan - 31. jan	Heildstæðar leitir og gráðugar lausnir
1. feb - 7. feb	Deila og drottna, kvik bestun
8. feb - 14. feb	Kvik bestun
15. feb - 21. feb	Gagnagrindur
22. feb - 28. feb	Netafræði
1. mar - 7. mar	Netafræði
8. mar - 14. mar	Miðmisseriskeppni
15. mar - 21. mar	Talnafræði
22. mar - 28. mar	Fléttufræði
29. mar - 4. apr	Páskar
5. apr - 11. apr	Rúmfræði
12. apr - 18. apr	Lokakeppni
19. apr - 25. apr	???

# Hvað er keppnisforritun?

- ▶ Námskeiðið snýst um að undirbúa ykkur fyrir forritunarkeppnir.

# Hvað er keppnisforritun?

- ▶ Námskeiðið snýst um að undirbúa ykkur fyrir forritunarkeppnir.
- ▶ Að sjálfsgöðu má setja fram forritunarkeppnir á marga vegu.

# Hvað er keppnisforritun?

- ▶ Námskeiðið snýst um að undirbúa ykkur fyrir forritunarkeppnir.
- ▶ Að sjálfsögðu má setja fram forritunarkeppnir á marga vegu.
- ▶ Algengt er að keppnirnar snúist um að leysa sem flest forritunardæmi, á sem stystum tíma.

# Hvað er keppnisforritun?

- ▶ Námskeiðið snýst um að undirbúa ykkur fyrir forritunarkeppnir.
- ▶ Að sjálfsögðu má setja fram forritunarkeppnir á marga vegu.
- ▶ Algengt er að keppnirnar snúist um að leysa sem flest forritunardæmi, á sem stystum tíma.
- ▶ Hvert dæmi snýst um að nota þekkt reiknirit og lausnaraðferðir til að leysa almennt verkefni.

# Hvað er keppnisforritun?

- ▶ Námskeiðið snýst um að undirbúa ykkur fyrir forritunarkeppnir.
- ▶ Að sjálfsögðu má setja fram forritunarkeppnir á marga vegu.
- ▶ Algengt er að keppnirnar snúist um að leysa sem flest forritunardæmi, á sem stystum tíma.
- ▶ Hvert dæmi snýst um að nota þekkt reiknirit og lausnaraðferðir til að leysa almennt verkefni.
- ▶ Í námskeiðinu munum við kynna þessum reikniritum og lausnaraðferðum.

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.



# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.
- ▶ Dæmin munum einnig bara byggja á efni sem námsekiðið hefur snert á.

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.
- ▶ Dæmin munum einnig bara byggja á efni sem námsekiðið hefur snert á.
- ▶ Hvert dæmi mun hafa tiltekinn stigafjölda (erfiðari dæmi gefa fleiri stig).

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.
- ▶ Dæmin munum einnig bara byggja á efni sem námsekiðið hefur snert á.
- ▶ Hvert dæmi mun hafa tiltekinn stigafjölda (erfiðari dæmi gefa fleiri stig).
- ▶ Til að standast vikuskilin þarf ná vissum stigafjölda.

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.
- ▶ Dæmin munum einnig bara byggja á efni sem námsekiðið hefur snert á.
- ▶ Hvert dæmi mun hafa tiltekinn stigafjölda (erfiðari dæmi gefa fleiri stig).
- ▶ Til að standast vikuskilin þarf ná vissum stigafjölda.
- ▶ Einn eiginleiki þessa kerfis er að þið munið aldrei þurfa að leysa öll dæmin.

# Hvernig eru vikuskilin

- ▶ Í hverri viku verður lagður fram dæmalisti.
- ▶ Dæmin í listanum munu öll tengjast efni vikunnar.
- ▶ Dæmin munum einnig bara byggja á efni sem námsekiðið hefur snert á.
- ▶ Hvert dæmi mun hafa tiltekinn stigafjölda (erfiðari dæmi gefa fleiri stig).
- ▶ Til að standast vikuskilin þarf ná vissum stigafjölda.
- ▶ Einn eiginleiki þessa kerfis er að þið munið aldrei þurfa að leysa öll dæmin.
- ▶ Síðustu misseri hafa yfirleitt verið átta til tíu dæmi sett fyrir í hverri viku og leysa þurft fjögur til sex léttust til að ná.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.



- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.
- ▶ Keppnirnar eru í grófum dráttum svipaðar og vikuskilin.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.
- ▶ Keppnirnar eru í grófum dráttum svipaðar og vikuskilin.
- ▶ Sett eru fyrir nokkur dæmi sem þið eigið að leysa.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.
- ▶ Keppnirnar eru í grófum dráttum svipaðar og vikuskilin.
- ▶ Sett eru fyrir nokkur dæmi sem þið eigið að leysa.
- ▶ Í stað þessa að hafa viku til að leysa þau, þá hafið þið þrjár til fimm klukkustundir.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.
- ▶ Keppnirnar eru í grófum dráttum svipaðar og vikuskilin.
- ▶ Sett eru fyrir nokkur dæmi sem þið eigið að leysa.
- ▶ Í stað þessa að hafa viku til að leysa þau, þá hafið þið þrjár til fimm klukkustundir.
- ▶ Kröfurnar til að fá skil í keppnunum eru ekki miklar, en einnig verður boðið upp á aukaskil fyrir þá nemendur sem leysa mörg dæmi.

- ▶ Tvær vikur verða engin vikudæmi.
- ▶ Þeirra í stað koma keppnir.
- ▶ Keppnirnar eru í grófum dráttum svipaðar og vikuskilin.
- ▶ Sett eru fyrir nokkur dæmi sem þið eigið að leysa.
- ▶ Í stað þessa að hafa viku til að leysa þau, þá hafið þið þrjár til fimm klukkustundir.
- ▶ Kröfurnar til að fá skil í keppnunum eru ekki miklar, en einnig verður boðið upp á aukaskil fyrir þá nemendur sem leysa mörg dæmi.
- ▶ Nánari smáatriði verða svo kynnt þegar nær dregur.

- ▶ Verkefnin eru einstaklingsverkefni.

- ▶ Verkefnin eru einstaklingsverkefni.
- ▶ Það má ekki deila eða afrita lausnir.

- ▶ Verkefnin eru einstaklingsverkefni.
- ▶ Það má ekki deila eða afrita lausnir.
- ▶ Ef nemandi er gripinn við slíkt fást ekki skil þá vikuna.



- ▶ Verkefnin eru einstaklingsverkefni.
- ▶ Það má ekki deila eða afrita lausnir.
- ▶ Ef nemandi er gripinn við slíkt fást ekki skil þá vikuna.
- ▶ Ítrekuð brot geta leitt til falls í námskeiðinu.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.
- ▶ Öll vikudæmin munu koma frá dæmasafninu Kattis.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.
- ▶ Öll vikudæmin munu koma frá dæmasafninu Kattis.
- ▶ Þið munið svo nálgast dæmin á `hi.kattis.com`.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.
- ▶ Öll vikudæmin munu koma frá dæmasafninu Kattis.
- ▶ Þið munið svo nálgast dæmin á `hi.kattis.com`.
- ▶ Þar skilið þið líka lausnunum ykkar.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.
- ▶ Öll vikudæmin munu koma frá dæmasafninu Kattis.
- ▶ Þið munið svo nálgast dæmin á `hi.kattis.com`.
- ▶ Þar skilið þið líka lausnunum ykkar.
- ▶ Þið eigið að skrá ykkur í námskeiðið *vor2021* með lykilorðinu *tol607g2021*.

# Skil og yfirferð

- ▶ Til eru mörg dæmasöfn á netinu (til dæmis `open.kattis.com` og `codeforces.com`).
- ▶ Við munum nýta okkur slík söfn.
- ▶ Öll vikudæmin munu koma frá dæmasafninu Kattis.
- ▶ Þið munið svo nálgast dæmin á `hi.kattis.com`.
- ▶ Þar skilið þið líka lausnunum ykkar.
- ▶ Þið eigið að skrá ykkur í námskeiðið *vor2021* með lykilorðinu *tol607g2021*.
- ▶ Þið þurfið að stofna aðgang (ef þið eigið ekki aðgang nú þegar) og mér þætti væntum að þið notuðu háskóla netfangið ykkar.



- ▶ Lausnir ykkar á dæmunum munu þurfa að lesa af *staðalinntaki* og skrifa á *staðalúttak*.

- Lausnir ykkar á dæmunum munu þurfa að lesa af *staðalinntaki* og skrifa á *staðalúttak*.

Forritunarmál	Inntak	Úttak
C	<code>scanf(...)</code>	<code>printf(...)</code>
C++	<code>cin</code>	<code>cout</code>
Python	<code>input()</code>	<code>print(...)</code>

- ▶ Lausnir ykkar á dæmunum munu þurfa að lesa af *staðalinntaki* og skrifa á *staðalúttak*.

Forritunarmál	Inntak	Úttak
C	<code>scanf(...)</code>	<code>printf(...)</code>
C++	<code>cin</code>	<code>cout</code>
Python	<code>input()</code>	<code>print(...)</code>

- ▶ Þetta eru þau forritunarmál sem eru mest notuð í keppnisforritun.

- ▶ Lausnir ykkar á dæmunum munu þurfa að lesa af *staðalinntaki* og skrifa á *staðalúttak*.

Forritunarmál	Inntak	Úttak
C	<code>scanf(...)</code>	<code>printf(...)</code>
C++	<code>cin</code>	<code>cout</code>
Python	<code>input()</code>	<code>print(...)</code>

- ▶ Þetta eru þau forritunarmál sem eru mest notuð í keppnisforritun.
- ▶ Í þessu námskeiði munum við, að mestu, útfæra í C/C++.

- ▶ Lausnir ykkar á dæmunum munu þurfa að lesa af *staðalinntaki* og skrifa á *staðalúttak*.

Forritunarmál	Inntak	Úttak
C	<code>scanf(...)</code>	<code>printf(...)</code>
C++	<code>cin</code>	<code>cout</code>
Python	<code>input()</code>	<code>print(...)</code>

- ▶ Þetta eru þau forritunarmál sem eru mest notuð í keppnisforritun.
- ▶ Í þessu námskeiði munum við, að mestu, útfæra í C/C++.
- ▶ Leysum nú saman eitt dæmi.

- ▶ Tökum dæmið  $R2$ .

- ▶ Tökum dæmið  $R2$ .
- ▶ Það má finna hér.

- ▶ Tökum dæmið  $R_2$ .
- ▶ Það má finna hér.
- ▶ Í grófum dráttum segir dæmið: Þér eru gefnar tvær heiltölur  $R_1$  og  $S$ .



- ▶ Tökum dæmið  $R_2$ .
- ▶ Það má finna hér.
- ▶ Í grófum dráttum segir dæmið: Þér eru gefnar tvær heiltölur  $R_1$  og  $S$ .
- ▶ Einnig er gefið að  $S$  er meðaltal  $R_1$  og  $R_2$ , þar sem  $R_2$  er einhver önnur heiltala.

- ▶ Tökum dæmið  $R_2$ .
- ▶ Það má finna hér.
- ▶ Í grófum dráttum segir dæmið: Þér eru gefnar tvær heiltölur  $R_1$  og  $S$ .
- ▶ Einnig er gefið að  $S$  er meðaltal  $R_1$  og  $R_2$ , þar sem  $R_2$  er einhver önnur heiltala.
- ▶ Einnig er gefið að  $-1000 \leq R_1, S \leq 1000$ .

- ▶ Tökum dæmið  $R_2$ .
- ▶ Það má finna hér.
- ▶ Í grófum dráttum segir dæmið: Þér eru gefnar tvær heiltölur  $R_1$  og  $S$ .
- ▶ Einnig er gefið að  $S$  er meðaltal  $R_1$  og  $R_2$ , þar sem  $R_2$  er einhver önnur heiltala.
- ▶ Einnig er gefið að  $-1000 \leq R_1, S \leq 1000$ .
- ▶ Þið eigið svo að finna  $R_2$ .

- ▶ Við vitum að jafna

$$S = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

gildir.

- ▶ Við vitum að jafna

$$S = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

gildir.

- ▶ Einangrum og fáum

$$R_2 = 2 \cdot S - R_1.$$

- ▶ Við vitum að jafna

$$S = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

gildir.

- ▶ Einangrum og fáum

$$R_2 = 2 \cdot S - R_1.$$

- ▶ Þetta er þá svarið, en hvernig myndum við forrita þetta?

# Útfærsla í C

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     int r1, r2, s;
6     scanf("%d%d", &r1, &s);
7     r2 = 2*s - r1;
8     printf("%d\n", r2);
9     return 0;
10 }
```

# Útfærsla í C++

```
1 #include <iostream>
2
3 int main()
4 {
5     int r1, r2, s;
6     std::cin >> r1 >> s;
7     r2 = 2*s - r1;
8     std::cout << r2 << std::endl;
9     return 0;
10 }
```



# Útfærsla í Python

```
1 r1, s = map(int, input().split())
2 r2 = 2*s - r1
3 print(r2)
```

Skoðum nú hvernig við sendum þetta inn á Kattis

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.
- ▶ *Compile Error*. Kattis náði ekki að þýða lausnina.

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.
- ▶ *Compile Error*. Kattis náði ekki að þýða lausnina.
- ▶ *Run Time Error*. Lausn kláraði ekki keyrslu eðlilega (krassaði).

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.
- ▶ *Compile Error*. Kattis náði ekki að þýða lausnina.
- ▶ *Run Time Error*. Lausn kláraði ekki keyrslu eðlilega (krassaði).
- ▶ *Time Limit Exceeded*. Lausn kláraði ekki keyrslu nógu hratt.



# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.
- ▶ *Compile Error*. Kattis náði ekki að þýða lausnina.
- ▶ *Run Time Error*. Lausn kláraði ekki keyrslu eðlilega (krassaði).
- ▶ *Time Limit Exceeded*. Lausn kláraði ekki keyrslu nógu hratt.
- ▶ *Wrong Answer*. Lausnin svaraði röngu svari.

# Hverju svarar Kattis?

- ▶ Hvað gerist ef lausnin mín er röng?
- ▶ Kattis getur gefið nokkur mismunandi svör:
- ▶ *Accepted*. Þetta þýðir að lausnin sé dæmd rétt.
- ▶ *Compile Error*. Kattis náði ekki að þýða lausnina.
- ▶ *Run Time Error*. Lausn kláraði ekki keyrslu eðlilega (krassaði).
- ▶ *Time Limit Exceeded*. Lausn kláraði ekki keyrslu nógu hratt.
- ▶ *Wrong Answer*. Lausnin svaraði röngu svari.
- ▶ Lausnin telst eingöngu rétt ef hún fær svarið *Accepted* frá Kattis.

- ▶ Takið þó eftir að Kattis gefur ykkur engar frekari upplýsingar.

- ▶ Takið þó eftir að Kattis gefur ykkur engar frekari upplýsingar.
- ▶ Það er upp á ykkur komið að finna út úr því hvað er að lausninni ykkar.