

Grannröðun

Bergur Snorrason

1. mars 2021

- ▶ Gerum ráð fyrir að við séum með stefnt net.

- ▶ Gerum ráð fyrir að við séum með stefnt net.
- ▶ Við viljum getað raðað hnútunum þannig að ef það er leggur frá hnútnum u til hnútsins v í netinu þá sé u á undan v í röðuninni.

- ▶ Gerum ráð fyrir að við séum með stefnt net.
- ▶ Við viljum getað raðað hnútunum þannig að ef það er leggur frá hnútnum u til hnútsins v í netinu þá sé u á undan v í röðuninni.
- ▶ Þetta má gera þá og því aðeins að netið sé órásað.

- ▶ Gerum ráð fyrir að við séum með stefnt net.
- ▶ Við viljum getað raðað hnútunum þannig að ef það er leggur frá hnútnum u til hnútsins v í netinu þá sé u á undan v í röðuninni.
- ▶ Þetta má gera þá og því aðeins að netið sé órásað.
- ▶ Við köllum slíka röðun *grannröðun* (e. *topological sort*).

- ▶ Gerum ráð fyrir að við séum með stefnt net.
- ▶ Við viljum getað raðað hnútunum þannig að ef það er leggur frá hnútnum u til hnútsins v í netinu þá sé u á undan v í röðuninni.
- ▶ Þetta má gera þá og því aðeins að netið sé órásað.
- ▶ Við köllum slíka röðun *grannröðun* (e. *topological sort*).
- ▶ Takið þó eftir að þessi röðun þarf ekki að vera ótvírætt ákvörðuð.

- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.

- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.

- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.

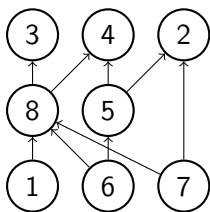
- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.
- ▶ Við finnum því grannröðun með því að:

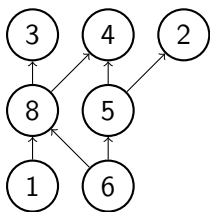
- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.
- ▶ Við finnum því grannröðun með því að:
 - ▶ Finna hnút með engan legg út frá sér.

- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.
- ▶ Við finnum því grannröðun með því að:
 - ▶ Finna hnút með engan legg út frá sér.
 - ▶ Setja hann fremst í grannröðin.

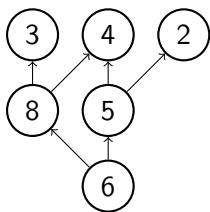
- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.
- ▶ Við finnum því grannröðun með því að:
 - ▶ Finna hnút með engan legg út frá sér.
 - ▶ Setja hann fremst í grannröðin.
 - ▶ Fjarlægja hann úr netinu.

- ▶ Sjáum fyrst að stefnt órásað net hefur alltaf hnút með engan legg út frá sér.
- ▶ Einnig gildir að ef við fjarlægjum hnút úr stefndu órásuðu neti þá er netið ennþá órásað.
- ▶ Ef hnútur hefur engan legg út úr sér má hann alltaf fara fremst í grannröðunina.
- ▶ Við finnum því grannröðun með því að:
 - ▶ Finna hnút með engan legg út frá sér.
 - ▶ Setja hann fremst í grannröðinan.
 - ▶ Fjarlægja hann úr netinu.
 - ▶ Endurtaka þangað til enginn hnútur er eftir.

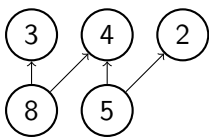




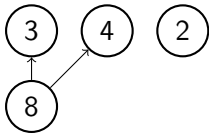
7



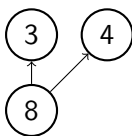
7, 1



7, 1, 6



7, 1, 6, 5



7, 1, 6, 5, 2



7, 1, 6, 5, 2, 8

4

7, 1, 6, 5, 2, 8, 3

7, 1, 6, 5, 2, 8, 3, 4

- ▶ Þegar við útfærum þetta byrjum við á að setja alla hnút með engan legg út frá sér í biðröð.

- ▶ Þegar við útfærum þetta byrjum við á að setja alla hnút með engan legg út frá sér í biðröð.
- ▶ Tökum svo hnút úr biðröðinni og bætum við þeim hnútum sem hafa bara legg frá sér í þann hnút.

- ▶ Þegar við útfærum þetta byrjum við á að setja alla hnút með engan legg út frá sér í biðröð.
- ▶ Tökum svo hnút úr biðröðinni og bætum við þeim hnútum sem hafa bara legg frá sér í þann hnút.
- ▶ Við fáum einnig að aukum að grannröðunin er ótvírætt ákvörðuð þá og því aðeins að biðröðin innihaldi aldrei fleiri en eitt stak.

```

7  int tsort(vvi& g, vi& t)
8  {
9      int i, j, r = 1, n = g.size();
10     vi d(n, 0);
11     int q[n], qe = 0, qs = 0;
12     rep(i, n) rep(j, g[i].size()) d[g[i][j]]++;
13     rep(i, n) if (d[i] == 0) q[qe++] = i;
14     while (qe != qs)
15     {
16         if (qe - qs > 1) r = 2;
17         int k = q[qs++];
18         t.push_back(k);
19         rep(i, g[k].size()) if (--d[g[k][i]] == 0) q[qe++] = g[k][i];
20     }
21     return t.size() != n ? 0 : r;
22 }

```

- ▶ Við heimsækjum hvern hnút að mestu einu sinni og ferðumst eftir hverjum legg einu sinni.

- ▶ Við heimsækjum hvern hnút að mestu einu sinni og ferðumst eftir hverjum legg einu sinni.
- ▶ Svo forritið er $\mathcal{O}(\quad)$.

- ▶ Við heimsækjum hvern hnút að mestu einu sinni og ferðumst eftir hverjum legg einu sinni.
- ▶ Svo forritið er $\mathcal{O}(E + V)$.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skráum.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skráum.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skráum.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skráum.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skráum.
- ▶ Passa þarf að þegar allt verkefnið er þýtt þá þarf skrá u að vera þýdd á undan skrá v ef v er háð u .

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skráum.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skráum.
- ▶ Passa þarf að þegar allt verkefnið er þýtt þá þarf skrá u að vera þýdd á undan skrá v ef v er háð u .
- ▶ Við getum þá búið til net, þar sem skrárnar eru hnútar og hæði er táknað með stefndum leggjum.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skráum.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skrá.
- ▶ Passa þarf að þegar allt verkefnið er þýtt þá þarf skrá u að vera þýdd á undan skrá v ef v er háð u .
- ▶ Við getum þá búið til net, þar sem skrárnar eru hnútar og hæði er táknað með stefndum leggjum.
- ▶ Þetta verður þá stefnt net.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skrá.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skrá.
- ▶ Passa þarf að þegar allt verkefnið er þýtt þá þarf skrá u að vera þýdd á undan skrá v ef v er háð u .
- ▶ Við getum þá búið til net, þar sem skrárnar eru hnútar og hæði er táknað með stefndum leggjum.
- ▶ Þetta verður þá stefnt net.
- ▶ Eðlilegt er að gera ráð fyrir að það sé órásað.

- ▶ Gerum ráð fyrir að þú sért að forrita verkefni.
- ▶ Verkefnið samanstendur af n skrám.
- ▶ Hver skrá getur verið háð einhverjum öðrum skrá.
- ▶ Passa þarf að þegar allt verkefnið er þýtt þá þarf skrá u að vera þýdd á undan skrá v ef v er háð u .
- ▶ Við getum þá búið til net, þar sem skrárnar eru hnútar og hæði er táknað með stefndum leggjum.
- ▶ Þetta verður þá stefnt net.
- ▶ Eðlilegt er að gera ráð fyrir að það sé órásað.
- ▶ Grannröðun gefur okkur þá röð til að þýða skrárnar.

