

Рачунарство и друштво
2015/2016

Поузданост рачунара и рачунарских мрежа

Александар Картељ
aleksandar.kartelj@gmail.com

Рачунарска гимназија

УВОД

- Шта може да се деси ако рачунарски програм има грешку?
 1. Ако је тај програм игрица?
 2. Ако Вам је скинут погрешан износ током онлајн куповине?
 3. Ако програм рачуна путању ракете?
 4. Дајте још неки пример?
- Сложеност система може да утиче и на шансу да ће се десити грешка.
- Потребно је некако избећи или предвидети појаву грешака.

Теме

1. Грешке у подацима и обради података
2. Грешке у софтверу и израчунавањима
3. Рачунарске симулације
4. Развој софтвера
5. Гаранције на софтвер

Грешке у подацима и обради података

- Узрок грешке:
 1. Погрешан унос података у рачунарски систем
 2. Погрешна интерпретација излазних података из система
- У оба случаја потенцијалне последице могу бити фаталне.
- Примери:
 - Погрешна хапшења
 - Забрана гласања недужним људима

Анализа случаја: погрешна хапшења

- Америка – Национални центар за информације о криминалу (NCIC).
- Око 40 милиона уноса у вези са украденим аутомобилима, несталим особама, тероризмом итд.
- Пример 1:
 - Роберт Хернандез ухапшен неколико пута по десетак дана.
 - Разлог: звао се исто као познати провалник, имао је сличну висину, тежину, боју очију, исти дан рођења, тетоважу на левој руци, а број социјалног осигурања се разликовао на само једној цифри.
 - Ситуација јако подложна људској грешки.

Погрешна хапшења - наставак

- Пример 2:
 - Неко је направио и користио возачку дозволу са лажним именом Тери Роган.
 - Почињено су два убиства и две провале за које је осумњичена особа која је имала ту возачку дозволу.
 - У току 14 месеци Тери Роган је хапшен 5 пута иако су подаци NCIC у међувремену били промењени.
 - Роган је тужио државу и добију одштету.
- Шта је разлог ових погрешних хапшења?
- Ко је одговоран за те грешке?
- Шта бисте Ви урадили када бисте били одговорни за тачност оваквих података?
- Шта ако је број погрешних хапшења занемарљив у односу на корист од оваквог система у смислу спречавања криминала?

Грешке у софтверу и израчунавањима

- Шта ако подаци и њихова интерпретација јесу коректни, а грешка је у логици програма:
 - Багови
 - Гличеви
- Јули 2001, Линда Брукс, Минесота, рачун за телефон око 60000 долара.
 - Разлог: грешка у програму рачунала 600 долара/мин.
- Грешке у рачунима су честе.
- Грешке у испорукама поштанских пошиљки.
- Аутоматизовани систем за хитну помоћ у Лондону:
 - Аутоматизоване телефонске секретарице проузроковале кашњења хитне помоћи и од неколико сати.
 - Неколико десетина људи је умрло због овога.

Ariane 5

- Можда најпознатији случај софтверске грешке са фаталним последицама.
- 1996. године, Француска свемирска агенција лансирала је сателит Ariane 5.
- 40 секунди након полетања грешка у програму проузроковала је екстремну промену путање.
- Процедуром за самоуништење сателит је недуго затим уништен.
- Опрема у сателиту је вредела око пола милијарде долара и није била осигурана.

Ariane 5 - наставак

- Конкретна грешка: место у коду на ком се 64-битни реалан број конвертовао у 16-битни цео број.
- Због претходне верзије сателита Ariane 4 се веровало да је ова конверзија у реду јер хоризонтална компонента брзине није прелазила вредност из овог опсега.
- Та претпоставка на жалост више није важила код Ariane 5.

Рачунарске симулације

- Шта је рачунарска симулација?
- Дајте неки пример?
- Како функционише временска прогноза?
- Како пилоти вежбају летење?
- Како се праве велики системи попут Акцелератора у Церну или Париског Метроа?
 - Које видове валидације рада система бисте предложили?
 - Да ли можемо да предвидимо шта све може поћи наопако?

Рачунарске симулације - наставак

- Произвођачи аутомобила уместо да тестирају сударе само на правим аутомобилима прво то раде над њиховим софтверским симулацијама.
- Да ли можете да дате пример где се овај вид тестирања једино и може обавити путем симулације?

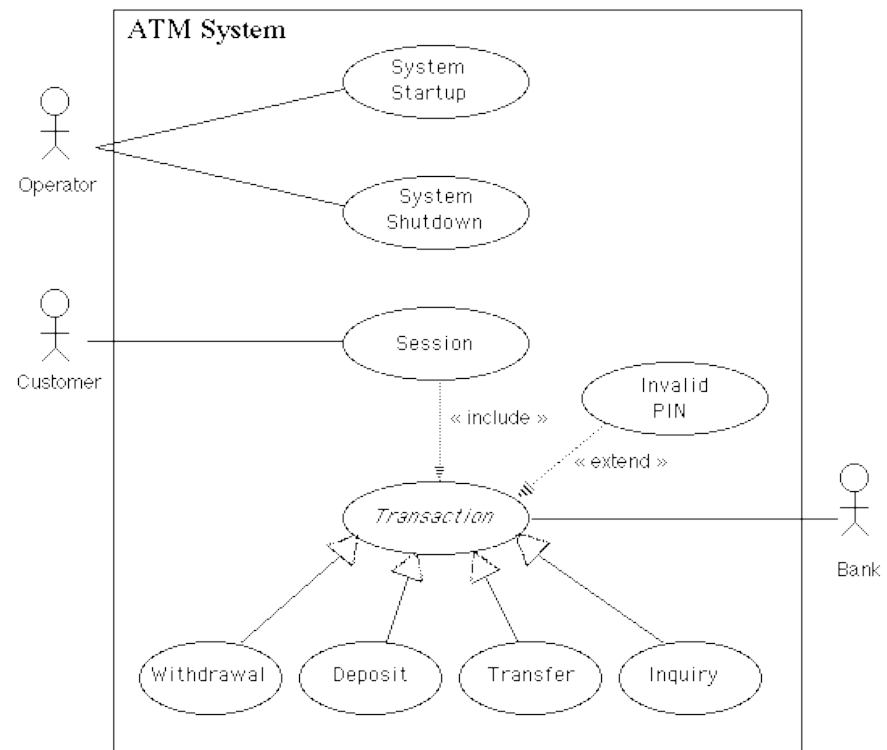


Развој софтвера

- Уобичајене фазе у развоју:
 1. Спецификација
 2. Имплементација
 3. Валидација – тестирање
 4. Еволуција (модификација и одржавање)

Спецификација

- Описивање функционалности система.
- Описивање техничких детаља.
- Прављење дијаграма употребе, дијаграма тока, дијаграма класа итд.



Имплементација



Валидација

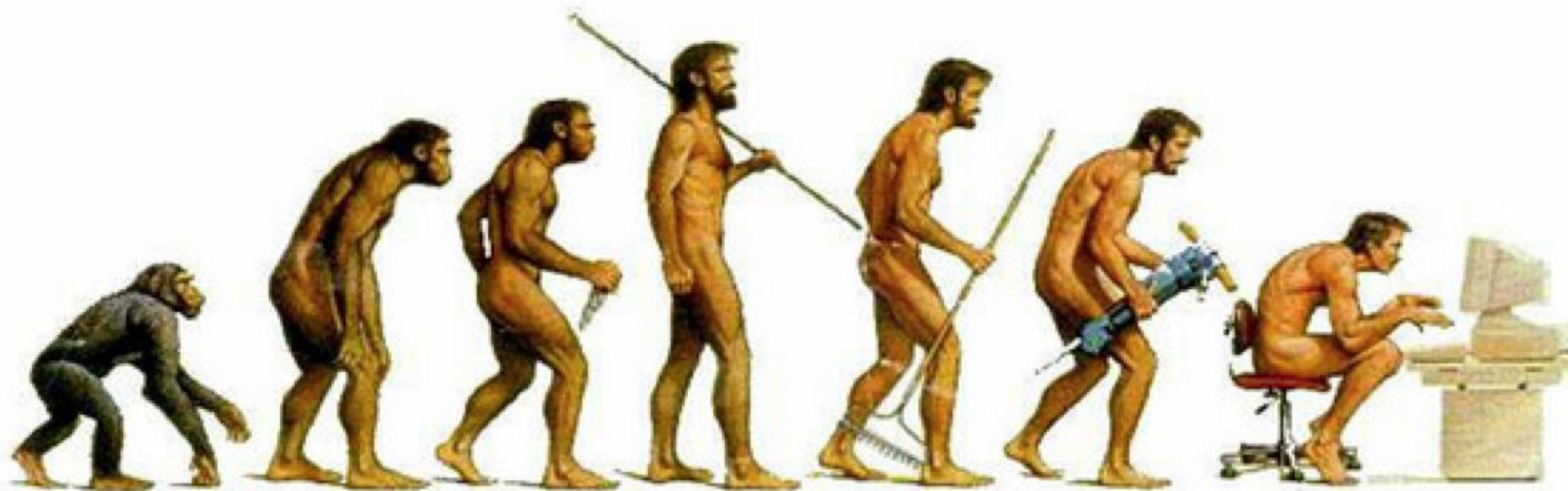
- Формална верификација
 - Најчешће немогућа на реалним сложеним системима.
 - Гарантује коректност.
- Тестирање
 - Могуће на реалним системима.
 - Не гарантује коректност.

Тестирање

- Типови тестова:

1. Тестирање инсталације
2. Тестирање компатибилности
3. Брзи тестови (Smoke tests, Sanity tests)
4. Регресионо тестирање
5. Тестирање прихватљивости
6. Алфа тестирање
7. Бета тестирање
8. Тестирање употребљивости
9. Тестирање сигурности
10. ...

Еволуција софтвера



Гаранције на софтвер

- Ово нико никад не чита.
- Фрагмент текста из гаранције за MS Office:

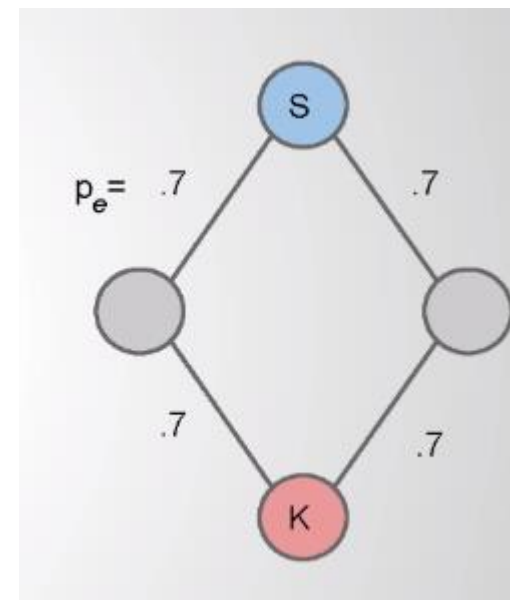
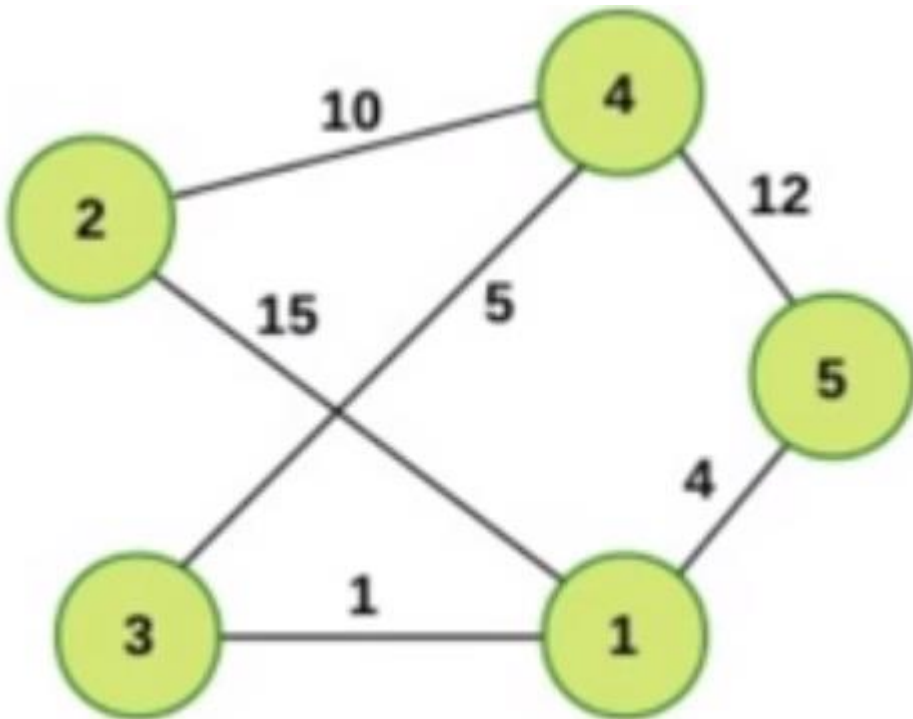
LIMITED WARRANTY FOR SOFTWARE PRODUCTS ACQUIRED IN THE U.S. AND CANADA. Microsoft warrants that (a) the SOFTWARE PRODUCT will perform substantially in accordance with the accompanying written materials for a period of ninety (90) days from the date of receipt . . .

CUSTOMER REMEDIES. Microsoft's and its suppliers' entire liability and your exclusive remedy shall be, at Microsoft's option, either (a) return of the price paid, if any, or (b) repair or replacement of the SOFTWARE PRODUCT that does not meet Microsoft's LimitedWarranty and which is returned toMicrosoft with a copy of your receipt.

- Враћање неисправног софтвера није баш као враћање ципела са грешком, зашто?

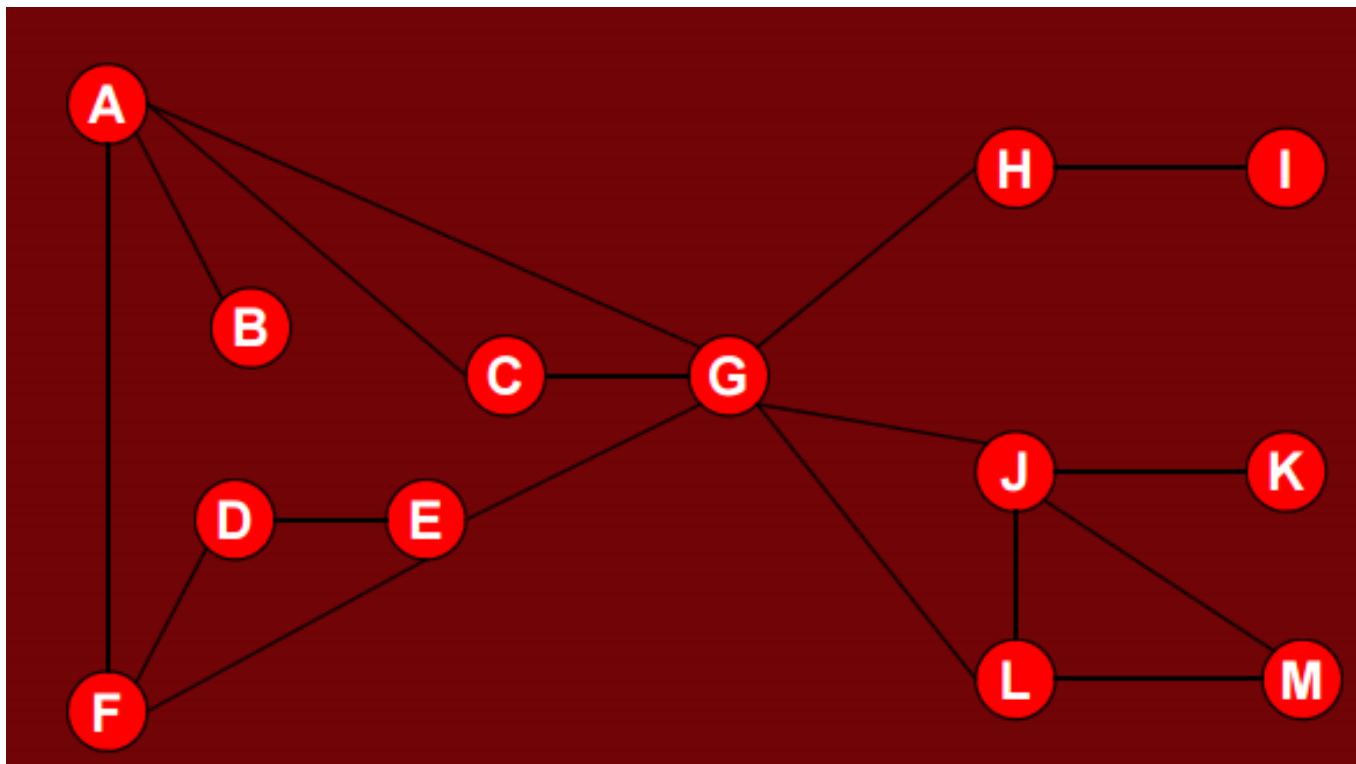
Поузданост рачунарских мрежа

- Графови – гране представљају поузданост.
- Редудантност – намерно додајемо гране да би имали више могућих путева.

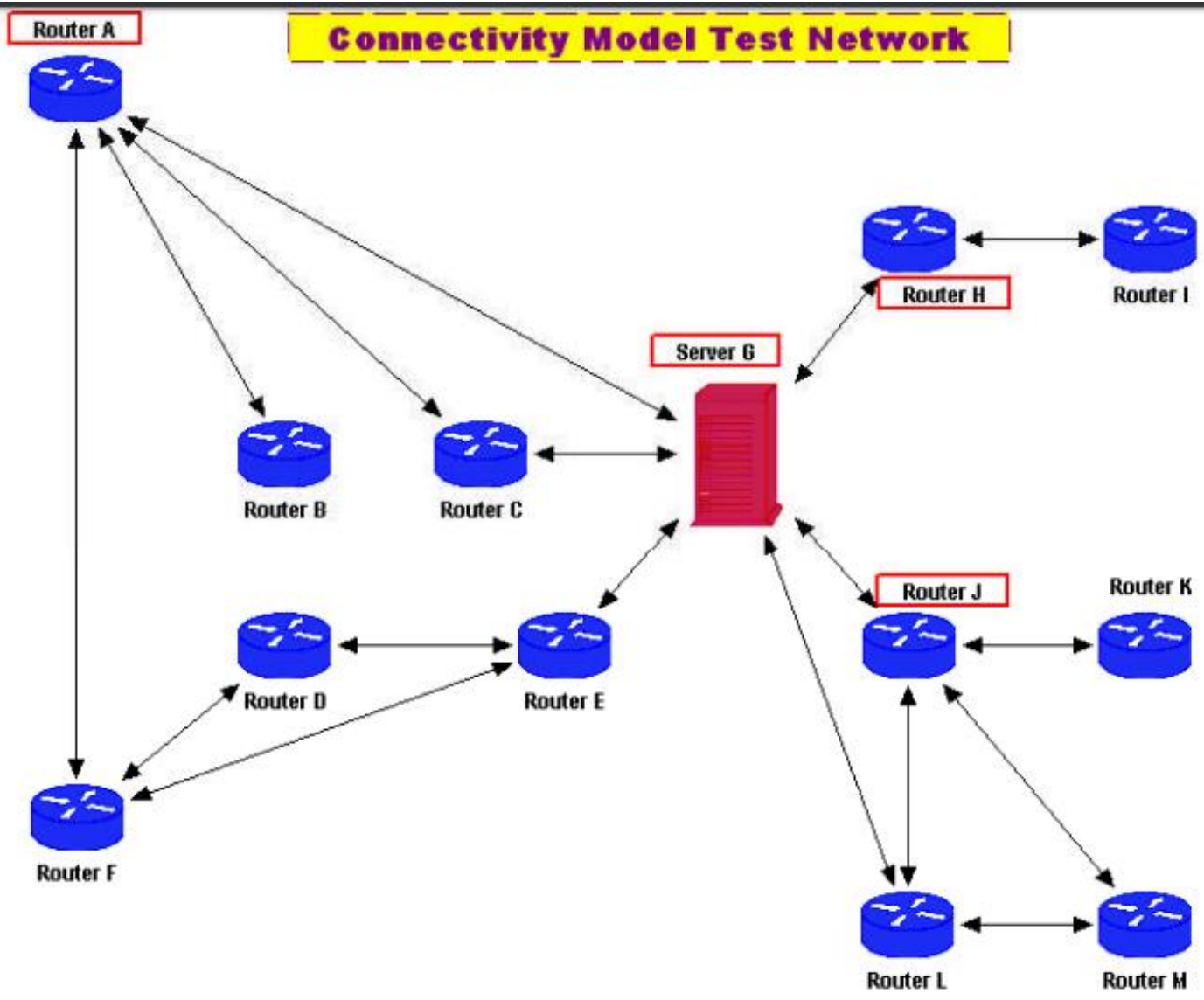


Артикулациони чворови

- На слици је дат повезан граф
- Чворови чијим брисањем граф постаје неповезан се зову артикулациони чворови за тај граф.
- Који су то чворови?
- Ако граф нема таквих чворова, онда је он двоструко повезан.

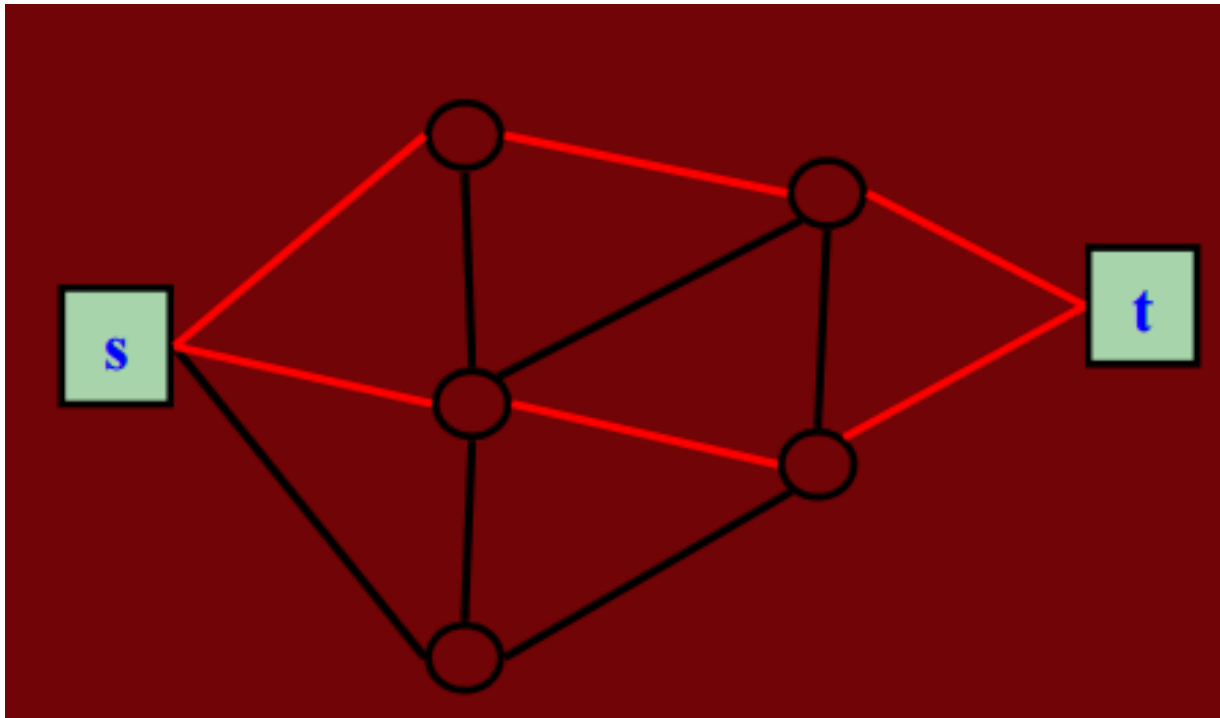


Представљање рачунарске мреже повезаним графом

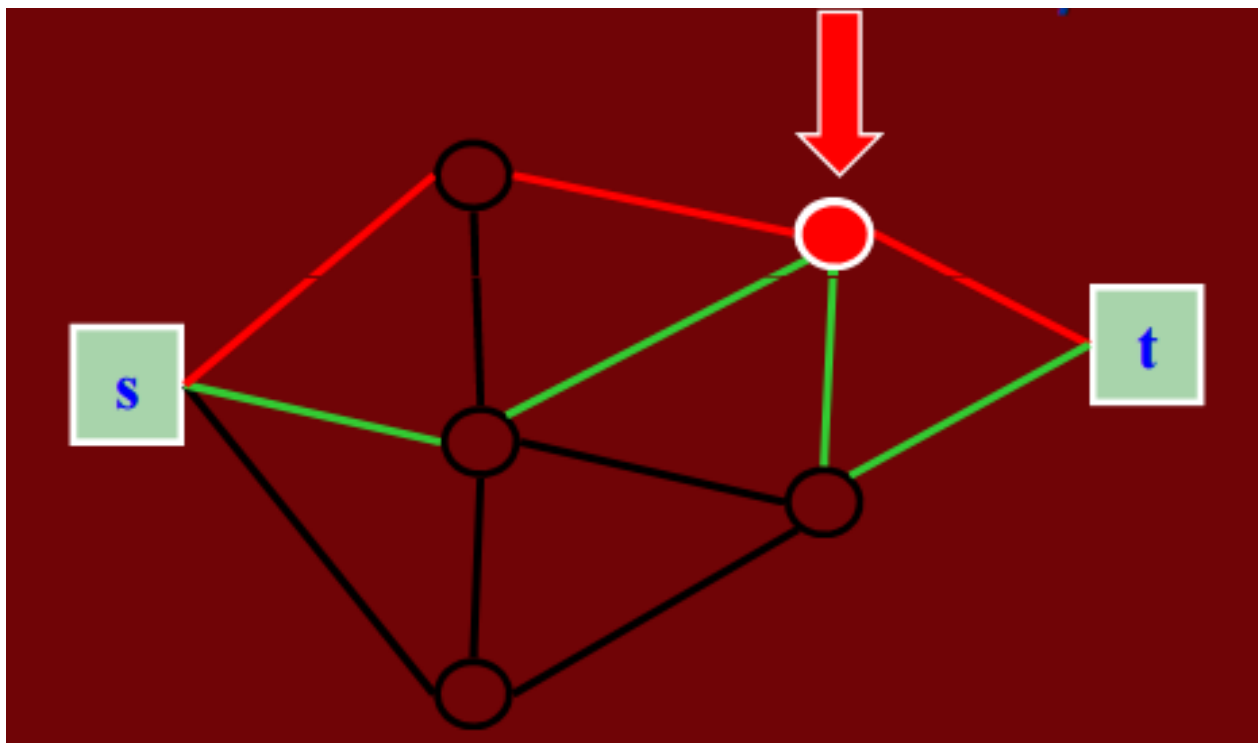


Шта су овде артикулациони чворови и зашто су они битни?

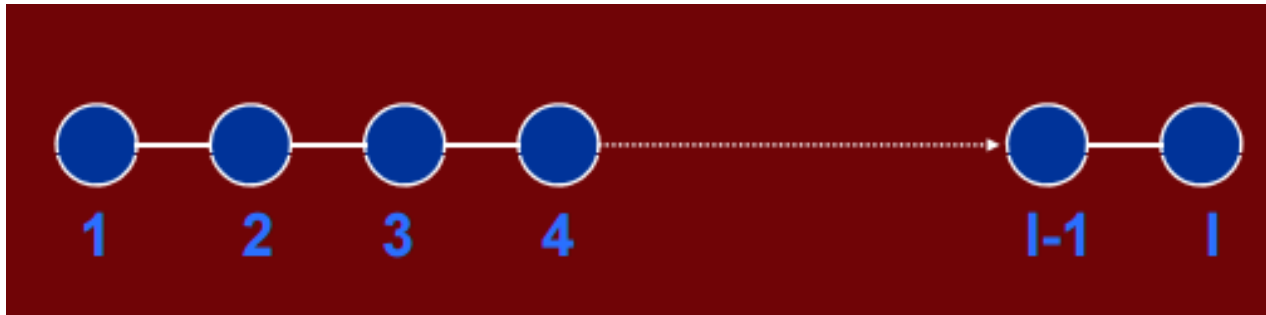
Путеви са независним чворовима



Путеви са независним гранама



Рачунање вероватноћа отказа



- Ако је дат граф као на слици и вероватноћа отказа сваког чвора је q , која је вероватноћа да ће бити могућ пренос између чворова 1 и l ?
- Да ли се оваква мрежа сматра поузданом?
- **Закључак: није само битно колико су поуздани уређаји (рачунари, рутери...) у мрежи, битно је и како је мрежа повезана!**