

## Tehtävä 1: Tietoturva

Lue ensin seuraava taustamateriaali huolellisesti ja vastaa sen jälkeen siihen liittyviin kysymyksiin.

Tietoturvalla tarkoitetaan tietojen, palvelujen, tietojärjestelmien ja tietoliikenteen suojaamista. Tietojärjestelmällä tässä yhteydessä tarkoitetaan ihmistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmistoista koostuvaa järjestelmää, jonka tarkoituksena on tietojen käsittelyn avulla tehostaa tai helpottaa jotain toimintaa tai tehdä se ylipäätään mahdolliseksi. Tietojärjestelmä on siis laajempi käsite kuin tietokoneohjelmisto. Kirjaston lainausjärjestelmää voidaan käyttää hyvänä esimerkkinä tietojärjestelmästä. Siinä tietojärjestelmän osina ovat tietokoneohjelmien ja tarvittavien tietokantojen lisäksi esimerkiksi kirjaston virkailijat ja asiakkaat sekä kirjastokortit. Asiakas voi vaikkapa kotonaan tutkia kirjaston tietokantaa ja löytää sieltä haluamansa kirjan, joka on jollakulla muulla lainassa. Hän täyttää kirjasta varauslomakkeen kirjaston verkkosivulla. Kirjastovirkailija huolehtii, että varauspyyntö siirtyy kirjaston tietokantaan. Tietokoneohjelma havaitsee, kun haluttu kirja palautetaan kirjastoon ja ilmoittaa siitä virkailijalle. Virkailija etsii halutun kirjan ja laittaa sen sivuun odottamaan asiakasta. Asiasta lähetetään tieto asiakkaalle esimerkiksi tekstiviestillä tai sähköpostitse, ja asiakas voi käydä kirjastokorttiaan käyttäen lainaamassa kirjan itselleen kirjastosta.

Tietoturvan tärkeitä tavoitteita ovat tietojen luottamuksellisuus, eheys, saatavuus, kiistämättömyys, todennus ja pääsynvalvonta. Luottamukselliset tiedot ovat vain sellaisten henkilöiden käytettävissä, joilla on oikeus nähdä tiedot. Tiedon eheys (samaa asiaa voidaan kuvata myös sanalla "oikeellisuus") tarkoittaa tiedon pysymistä samana tiedon käsittelyn ja siirron aikana. Tieto ei siis voi huomaamatta muuttua siirtämisen tai säilyttämisen aikana, eikä kukaan voi ilman lupaa muuttaa tiedon tai tiedostojen sisältöä saati poistaa sitä. Tiedon saatavuudella tarkoitetaan tiedon helppoa ja viiveetöntä käyttöä niille, joilla on tietoon oikeus. Tiedon kiistämättömyydellä tarkoitetaan sitä, että järjestelmään jää todiste siitä, että asia on tehty. Voidaan esimerkiksi havaita, että tietty henkilö on lähettänyt tietyn viestin, vastaanottanut tietyn viestin, tai että tietty viesti tai tapahtuma on jätetty käsiteltäväksi. Tällöin lähettäjä ei voi kieltää lähettäneensä, vastaanottaja ei voi kieltää vastaanottaneensa tai käsittelijä ei voi kieltää saaneensa käsiteltäväksi tiettyä viestiä. Todennuksella varmistetaan, että osapuolet ovat niitä, joita sanovat olevansa. Tiedon pääsynvalvonta tarkoittaa, että käyttäjien pääsyä tietoon käsitellään ja rajoitetaan siten, että vain ne henkilöt pääsevät tietoon käsiksi, joilla on siihen oikeus. Tavoitteena on osaltaan

## Tietojenkäsittelytieteen yhteisvalinta 27.5.2013

---

turvata tiedon luottamuksellisuus ja eheys. Pääsynvalvontaa voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että tieto luokitellaan ja vain tietyt käyttäjryhmit pääsevät tietyn luokituksen omaaviin tietoihin käsiksi.

Tietoturvaaukat voivat tulla organisaation ulkopuolelta, kuten esimerkiksi teollisuusvakoilu, tietokonevirukset tai elektroninen sodankäynti, mutta niitä voi syntyä myös organisaation sisällä, kun esimerkiksi käyttäjä toimii virheellisesti tai luovuttaa tietoja organisaation ulkopuolelle. Tietoturva voidaan jakaa kolmeen luokkaan: tekniseen, fyysiseen ja käyttäjän tietoturvaan. Teknisellä tietoturvalla pyritään siihen, että käytetyissä laitteistoissa ja ohjelmistoissa ei ole tietoturvavapuuksia, kuten esimerkiksi käytössä olevaa vanhentunutta ohjelmistoversiota, joka mahdollistaa tietokoneviruksen toiminnan. Fyysisellä tietoturvalla tarkoitetaan tietoteknisten laitteiden ja muiden tiedon tallentamiseen käytettyjen välineiden säilyttämistä siten, että ne ovat esimerkiksi suljetussa huoneessa, jolloin asiattomat henkilöt eivät pääse niihin käsiksi. Fyysisellä tietoturvalla pyritään myös varmistamaan se, että laitteet eivät pääse vahingoittumaan esimerkiksi tulipalossa. Käyttäjän tietoturvalla tarkoitetaan työntekijöiden ja organisaation jäsenten riittävää tietoturvaosaamista. Käyttäjien täytyy olla selvillä muun muassa salasanojen huolellisen käytön periaatteista (ja noudattaa niitä), virustorjunnan tärkeydestä, mihin heillä on oikeus käyttää tietoa (hyväksikäyttöoikeus), mitä tietoja heidän on velvollisuus pitää salassa ja mitä tietoonsa saamia asioita tai asiakirjoja heillä on oikeus luovuttaa ja kenelle (salassapito- ja vaitiolovelvollisuus).

### Kysymykset

Vastaa seuraaviin kysymyksiin edellä olevan taustamateriaalin ja yleistietosi perusteella. Älä käytä vastauksissasi taustamateriaalista suoraan otettuja esimerkkejä.

**Kysymys 1.** Millaisia ongelmallisia tilanteita voi seurata siitä, että kaikkia tietoturvan luokkia ei oteta huomioon, kun tietojärjestelmiä ja niiden käyttöä suunnitellaan? Mainitse kustakin luokasta esimerkki perusteluineen, 1–2 lausetta perusteluja yhtä esimerkkiä kohden.

(maksimipistemäärä 3)

## Tietojenkäsittelytieteen yhteisvalinta 27.5.2013

---

**Kysymys 2.** Mitä seuraamuksia yritykselle tai muulle organisaatiolle voi tulla kun

- (a) tietoa häviää
- (b) tieto on virheellistä
- (c) tietojärjestelmää pääsee käyttämään henkilö, jolla ei ole siihen lupaa
- (d) salaista tietoa paljastuu.

Mainitse esimerkki perusteluineen kustakin yllä olevasta kohdasta. Valitse esimerkit niin, että ne poikkeavat toisistaan. Anna siis yhteensä neljä esimerkkiä. Anna 1–2 lausetta perusteluja yhtä esimerkkiä kohden.

(maksimipistemäärä 4)

**Kysymys 3.** Verkkopankissa asiakas pystyy hoitamaan pankkiasioitansa Internetin välityksellä. Miten verkkopankin suunnittelussa pitäisi ottaa huomioon tietoturvan tavoitteet? Anna kustakin tietoturvan tavoitteesta käytännön esimerkki. Kirjoita 1–2 lausetta esimerkkiä kohden.

(maksimipistemäärä 6)

**Kysymys 4.** Yksityisen lääkäriaseman asiakkaat ovat yrityksiä, jotka lähettävät lääkäriasemalle omia työntekijöitensä potilaiksi. Lääkäriasemalla työskentelee henkilöitä eri rooleissa: työterveyslääkäreitä, fysioterapeutteja, vastaanottohenkilökuntaa ja tekninen tukihenkilö, joka ylläpitää tietojärjestelmää ja avustaa erilaisissa teknisiin laitteisiin ja tietojärjestelmään liittyvissä ongelmatilanteissa. Lääkäriaseman työntekijät kirjaavat hoidon eri vaiheissa potilaista lääkäriaseman tietojärjestelmään potilaan nimi- ja osoitetiedot, potilaan työnantajan, tiedot käyntikerroista, lääkärin ja fysioterapeuttin potilaskertomukset ja hoitolähetteet. Lääkärit saattavat lähettää potilaan hoidettavaksi lääkäriaseman omalle fysioterapeutille tai tarvittaessa paikalliseen keskussairaalaan. Potilaan tiedot siirretään keskussairaalaan postitse. Potilaat tunnistetaan henkilötunnuksen perusteella. Lääkäriaseman henkilökunnalle ollaan tekemässä ohjeistusta siitä, miten heidän tulisi ylläpitää tietoturvaa eri tilanteissa. Millaisiin asioihin tässä ohjeistuksessa tulee kiinnittää huomiota? Kuvaa asiat lisäksi esimerkeillä.

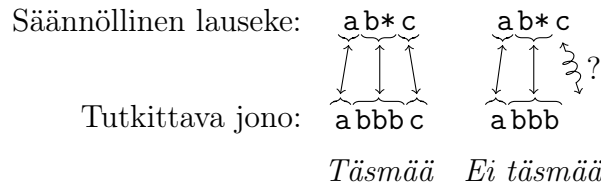
(maksimipistemäärä 12)

## Tehtävä 2: Säännölliset lausekkeet

Kun tietokoneohjelmalla luetaan käyttäjän syötettä, olisi syöte aina syytä tarkistaa. Syötteessä voi olla vääriä merkkejä tai merkkejä väärillä paikoilla (*syntaktinen vika*), tai se voi olla sisällöllisesti mieletön (*semanttisesti väärin*, esim. päivämäärä 32.2.2013).

Merkkijonon (jatkossa käytetään pelkkää sana *jono*) syntaktisessa oikeellisuustarkistuksessa voidaan käyttää säännöllisiä lausekkeita (englanniksi *regular expression*).

Säännöllisissä lausekkeissa on tietty merkintä, jolla voidaan esimerkiksi sanoa, että joku merkki toistuu nolla tai useampia kertoja. Esimerkiksi:



*Täsmää*-esimerkissä säännöllisen lausekkeen alusta löytyy *a*, joka vastaa jonon *a*:ta. Lausekkeen *b\** vastaa jonoa *bbb*, koska *\** monistaa edellisen merkin 0-*n* kertaa. Lopussa molemmissa on *c*, eli kaikille jonon merkeille löytyi vastine säännöllisestä lausekkeesta. Esimerkin säännöllinen lauseke täsmäisi myös jonoihin *ac*, *abc*, *abbc* ja vaikkapa *abbbbbbbbbbbbc*.

*Ei täsmää* -esimerkissä on muuten samat vastaavuudet, mutta lausekkeen *c* ei vastaa mitään tutkittavan jonon merkkiä, jolloin lauseke ei siis täsmää jonoon. Täsmäystä ei myöskään tapahtuisi jos lauseke olisi *ab\** ja tutkittava jono olisi *abbc*, koska tällöin jonon *c*:lle ei olisi vastaavaa merkkiä lausekkeessa.

Useimmissa ohjelmointikielissä on valmiit kirjastot säännöllisiä lausekkeita varten. Oletetaan, että käyttäjän syöte (esimerkiksi WWW-lomakkeelta) olisi luettu merkkijonomuuttujaan *jono*. Silloin esimerkiksi eräällä ohjelmointikielillä kellonajan tarkistaminen muotoon *hh:mm* voitaisiin tehdä ohjelmakoodilla:

```
if ( Pattern.matches("[0-2][0-9]:[0-5][0-9]", jono) )
    ... jono oikein ...
```

Tämä tarkistus jättää vielä toki paljon mahdollisuuksia syötön sisällöllisille virheille. Palataan niihin myöhemmin.

## Tietojenkäsittelytieteen yhteisvalinta 27.5.2013

---

Alla olevassa taulukossa annetaan osajoukko eräistä säännöllisten lausekkeiden merkinnöistä. Esimerkkilausekkeen jälkeen on esimerkkejä jonoista, jotka lauseke hyväksyy (eli jonka merkit täsmäävät lausekkeen muotoon) ja esimerkkejä jonoista, jotka hylätään (eli jonka merkit eivät täsmää lausekkeen muotoon).

Merkintä	Selitys tai esimerkki	Hyväksyy mm. jonot	Hylkää mm. jonot
.	Mikä tahansa merkki. ki.a	kiva, kisa	kuva
*	Edellinen 0 kertaa tai miten monta kertaa tahansa. ab*a k.*a	aa, aba, abba kissa, koira, kuva	abca, abc kettu
+	Edellinen vähintään yhden kerran. ab+a	aba, abba, abbba	aca, aa
?	Edellinen 0 tai 1 kertaa. ab?a	aa, aba	abba
[lista]	Hakasuissa voidaan antaa lista merkeistä, joista yksi käytetään. Tässä lista tai sen osa voidaan ilmoittaa myös muodossa alkumerkki-loppumerkki. a[bf]a a[a-ek]a a[a-e]*a	aba, afa aba, aea, aka aa, aaa, aea, aaba, abbbeba	ada afa, aeka afa
{n}	Aaltosuilla voidaan määrittää kerroin, jolla edellinen tulee tasan n kertaa. ab{2}a	abba	aba
(ryhmä)	Kaarisuilla voidaan yhdistää merkkejä ryhmäksi, johon mm. *, + tai kerroin vaikuttaa. a(ab)*c a(ab)+c a(ab){2}c	ac, aabc, aababc aabc, aababc aababc	aac, adc, abac ac, aac, adc, abac ac, aabc, ababac
	Jompi kumpi vaihtoehdoista. a(bb k)a	abba, aka	akka, abbka

Taulukko 1: Säännöllisten lauseiden merkintöjä ja esimerkkejä.

## Tietojenkäsittelytieteen yhteisvalinta 27.5.2013

---

Esimerkiksi 2000-luvulla syntyneen suomalaisen henkilötunnuksen merkien oikeellisuus voitaisiin tarkistaa lausekkeella

$$[0-9]\{6\}A[0-9]\{3\}[0-9A-FHJ-NPR-Y]$$

Selitys edelliselle jakamalla lauseke osiin:

$[0-9]\{6\}$	Numeroita väliltä 0–9 kuusi kappaletta,
A	merkki A (koska 2000-luvulla syntyneillä erotinmerkki on A),
$[0-9]\{3\}$	numeroita väliltä 0–9 kolme kappaletta,
$[0-9A-FHJ-NPR-Y]$	ja lopuksi hetun tarkistusmerkiksi jokin numeroista 0–9 tai kirjaimista A–Y paitsi ei G, I, O tai Q (koska olisivat käsin kirjoitettuna sotkettavissa numeroihin 6, 1, tai 0).

Esimerkki hyväksyttävästä jonosta voisi olla 230506A123B. Toisaalta jono 230506-123B hylättäisiin, koska 6. numeron jälkeen ei ole A-kirjainta. Jono 230506A123 hylättäisiin, koska kolmen loppunumeron jälkeen ei ole vaadittua tarkistusmerkkiä. Vastaavasti 230506A123I hylättäisiin, koska kirjain I ei ole sallittujen tarkistusmerkkien joukossa.

Tämän syntaktisen tarkistuksen lisäksi on toki ohjelmallisesti tarkistettava, että päiväysosan kuusi numeroa muodostavat semanttisesti järkevän päiväyksen sekä tarkistusmerkki noudattaa sovittua muista merkeistä lasketavaa sääntöä. Tähän emme kuitenkaan puutu enempää tässä tehtävässä. Tämä tarkistaminen olisi kuitenkin helppoa, koska em. syntaktisen tarkistuksen jälkeen voimme luottaa siihen että kaikki numerot ovat oikeassa paikassa.

Joskus voidaan hyväksyä myös tyhjä jono. Esimerkiksi lauseke  $a*b*$  hyväksyy mm. jonot  $a$ ,  $b$ ,  $aa$ ,  $ab$ ,  $aaaaabbbb$ . Toisaalta  $a$  voi olla nolla kertaa ja  $b$  voi olla nolla kertaa, joten lauseke hyväksyy myös tyhjän jonon eli jonon, jossa ei ole yhtään merkkiä (merkkien määrä on nolla).

## Kysymykset

### Kysymys 1.

(a) Olkoon säännöllinen lauseke muotoa

$$a. (b|cd)^*e$$

Huomaa, että  $cd$  muodostaa tässä kokonaisuuden.

Mitkä seuraavista jonoista lauseke hyväksyy ja mitä ei?

abe  
aabe  
abde  
aabdbde  
aacdbe  
abcdb

(maksimipistemäärä 2)

(b) Mitkä em. jonoista hyväksytään ja mitkä hylätään, jos lauseke on muotoa

$$a. ((b|c)d)^*e$$

(maksimipistemäärä 2)

### Kysymys 2.

(a) Kellonajan tarkistava säännöllinen lauseke voisi olla muotoa:

$$[0-2]?[0-9] : [0-5] [0-9]$$

Noudata aiemman henkilötunnuksen esimerkin tapaa jakaa lauseke osiin ja kerro vastaavalla tavalla, mitä kussakin osassa tutkitaan.

(maksimipistemäärä 2)

(b) Anna yksi esimerkki kellonajasta, jonka (a)-kohdan lauseke hyväksyy, mutta joka ei ole todellisuudessa kelvoinen kellonaika.

(maksimipistemäärä 1)

(c) Em. lausekkeen virheet voitaisiin korjata käyttämällä lauseketta:

$$(((01)?[0-9])|(2[0-3])) : [0-5] [0-9]$$

Kerro (a)-kohdan tapaan mitä lausekkeessa tutkitaan.

(maksimipistemäärä 2)

**Kysymys 3.** Olkoon säännöllinen lauseke muotoa:

$$((1^*0)\{3\})^*1^*$$

- (a) Anna kolme 10-merkin pituista jonoa, jotka lauseke hyväksyy.  
(maksimipistemäärä 1)
- (b) Anna kolme jonoa, joissa on pelkkiä 0 tai 1 merkkejä (ei molempia) ja jotka lauseke hylkää.  
(maksimipistemäärä 1)
- (c) Hylkääkö vai hyväksyykö lauseke tyhjän jonon (ei yhtään merkkiä)? Perustelee.  
(maksimipistemäärä 1)

### Vinkki seuraaviin kysymyksiin

Seuraavissa tehtävissä pyydetään säännöllistä lauseketta, joka **hyväksyy vain** sellaiset jonot, joissa kysymyksessä annetut ehdot täyttyvät, eli se **hylkää** kaikki muut.

Merkkijonojen tapauksessa termi *osajono* tarkoittaa jonon sellaista osaa, jonka merkit löytyvät samassa järjestyksessä peräkkäin itse jonosta. Esimerkiksi *ab* on jonojen *saab*, *abba* ja *ab osajono*, mutta *ab* ei ole jonon *samba osajono*.

Selventääksesi tehtävää itsellesi, kirjoita aina ensin muutamia erilaisia esimerkkijonoja, jotka kysymyksen asettelun mukaan pitää hyväksyä, ja muutamia, jotka pitää hylätä. Muista sitten verrata vastauksiasi niihin. Muista silti, että kaikki muutkin säännön täyttävät jonot pitää hyväksyä.

Vaikka seuraaviin kysymyksiin voi olla useita erilaisia oikeita vastauksia, riittää yhden ehdot täyttävän säännöllisen lausekkeen antaminen kuhunkin kysymykseen 4–9.

**Kysymys 4.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1,
- jonosta löytyy osajono 00.

(maksimipistemäärä 2)



## Tietojenkäsittelytieteen yhteisvalinta 27.5.2013

---

**Kysymys 5.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1,
- löytyy ensin jostakin kohdasta osajono 00 ja sitten heti tai myöhemmin osajono 11. Jonon ei tarvitse loppua osajonoon 11.

(maksimipistemäärä 2)

**Kysymys 6.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1,
- löytyy jostakin kohdasta osajono 00 tai osajono 11 (tai molemmat).

(maksimipistemäärä 2)

**Kysymys 7.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1 tai jono on tyhjä,
- ei ole kahta peräkkäistä merkkiä 0 (eli ei osajonoa 00).

(maksimipistemäärä 2)

**Kysymys 8.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1 tai jono on tyhjä,
- ei ole osajonoa 00, eikä osajonoa 11.

(maksimipistemäärä 3)

**Kysymys 9.** Kirjoita säännöllinen lauseke, joka **hyväksyy vain** jonot, joissa kaikki seuraavat ehdot täyttyvät

- on vain merkkejä 0 tai 1 tai jono on tyhjä,
- ei ole molempia osajonoja 00 ja 11 (toinen saa olla).

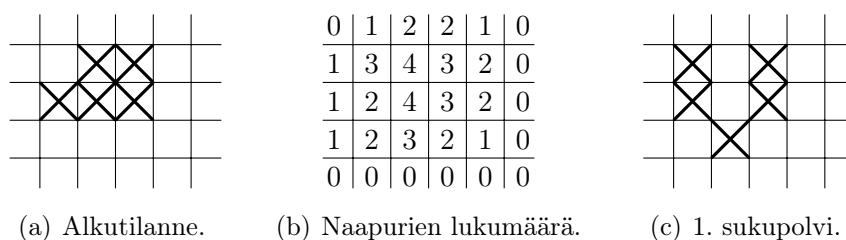
(maksimipistemäärä 2)

## Tehtävä 3: Life-peli

*Life-peliä* pelataan ruudukossa, jonka ruudut ovat aina joko tyhjiä tai täysiä (täydet ruudut on merkitty rastilla). Ruudukko voidaan ajatella äärettömäksi, jolloin jokaisella ruudulla on aina kahdeksan naapuriruutua (yläpuolella, alapuolella, vasemmalla, oikealla, sekä neljä kulmaruutua).

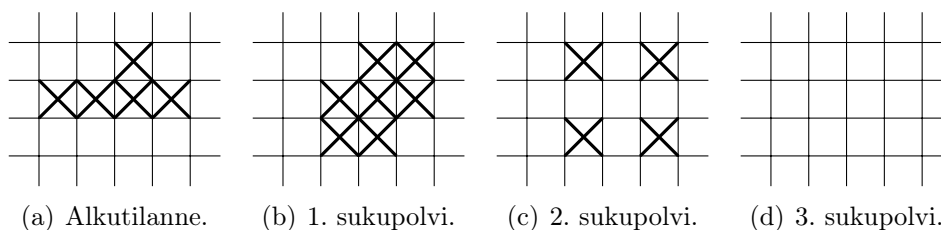
Peli alkaa syötteenä annetusta tyhjien ja täysien ruutujen muodostamasta aloituskuvioista. Peli jatkuu “automaattisesti” siten, että nykyisen kuvion perusteella muodostetaan uusi kuvio seuraavien sääntöjen perusteella:

- Tyhjä ruutu muuttuu täydeksi, jos sillä on naapureina täsmälleen kolme täyttä ruutua. Muussa tapauksessa tyhjä ruutu pysyy tyhjänä.
- Täysi ruutu pysyy täytenä, jos sillä on naapureina kaksi tai kolme täyttä ruutua. Muussa tapauksessa täysi ruutu muuttuu tyhjäksi.



Kuva 1: Naapurien lukumäärän laskenta ja ensimmäinen sukupolvi.

Uutta kuviota muodostettaessa lasketaan kaikkien ruutujen uusi arvo samanaikaisesti vanhan kuvion perusteella. Saatua uutta kuviota kutsutaan uudeksi sukupolveksi. Kuvassa 1 on esimerkki alkutilanteesta, naapurien lukumäärän laskemisesta ja seuraavan sukupolven kuviosta.



Kuva 2: Esimerkki aloituskuvioista ja kolmesta seuraavasta sukupolvesta.

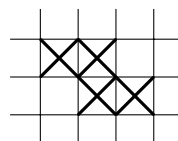
Vaikka pelin säännöt ovat yksinkertaiset, voi alkutilanteesta riippuen muodostua mitä erilaisimpia kuvioita. Joistakin alkutilanteista kaikki ruudut muuttuvat pelin edetessä nopeasti tyhjiksi, ja joistakin taas jokin kuvio alkaa toistua säännöllisesti. Kuvassa 2 on esimerkki alkutilanteesta sekä kolmesta seuraavasta sukupolvesta. Kolmannessa sukupolvessa kaikki ruudut ovat muuttuneet tyhjiksi. Tästä eteenpäin tulevien sukupolvien kaikki ruudut ovat myös tyhjiä.

## Kysymykset

Vastatessasi käytä vastauspaperin ruudukkoa siten, että Life-pelin yksi ruutu vastaa vastauspaperin yhtä ruutua. Piirtäessäsi kuvioita riittää, että piirrät vain kuvion lähiympäristön kuten on tehty esimerkeissä. Kysymyksiin 4 ja 5 voi olla useita erilaisia oikeita vastauksia. Näissä kysymyksissä riittää, että annat yhden oikean vastauksen.

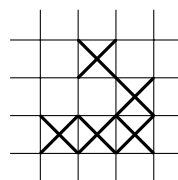
**Kysymys 1.** Piirrä seuraavat kolme sukupolvea lähtien liikkeelle viereisen kuvan alkutilanteesta.

(maksimipistemäärä 5)



**Kysymys 2.** Tutki viereisen kuvion muuttumista useamman sukupolven ajan. Kerro sanallisesti, mitä kuviolle tapahtuu. Perustele vastauksesi myös piirtämällä vähintään kuusi sukupolvea.

(maksimipistemäärä 6)

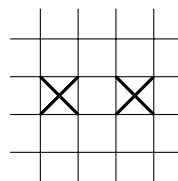


**Kysymys 3.** Laadi **kaksi** erilaista kolmen täyden ruudun alkutilannetta, joista ruudukko ei tule koskaan kokonaan tyhjäksi. Samaa kuviota kierrettynä eri asentoon ei hyväksytä erillaiseksi kuvioksi. Perustele vastauksesi piirtämällä vähintään kolme sukupolvea molemmista alkutilanteista.

(maksimipistemäärä 4)

**Kysymys 4.** Mikä on ollut viereistä tilannetta edeltänyt kuvio? Anna vastauksenasi edeltävän sukupolven kuvio sekä edeltävän sukupolven kuviota vastaava taulukko naapurien lukumääristä.

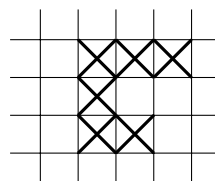
(maksimipistemäärä 4)



**Kysymys 5.** Mikä on ollut viereistä tilannetta edeltänyt kuvio? Anna vastauksenasi edeltävän sukupolven kuvio sekä edeltävän sukupolven kuviota vastaava taulukko naapurien lukumääristä.

Vihje: Edeltävän sukupolven kuviossa on korkeintaan kuusi täyttä ruutua.

(maksimipistemäärä 6)



## Tehtävä 1: Tietoturva - Vastaukset

Oikeita vastauksia tehtävän kysymyksiin on useita ja tässä annetaan vain esimerkkivastauksia, jonka tyyppiset voidaan katsoa ratkaisuiksi. Arvostelussa huomioidaan erityisesti esimerkkien monipuolisuus.

### Kysymys 1.

- Tekninen tietoturva: Yrityksen asiakkuuksien hallintajärjestelmän suunnittelussa ei ole otettu huomioon sellaista tilannetta, jossa kaksi käyttäjää haluaa päivittää samoja tietoja yhtä aikaa. Mikäli tietojärjestelmä sallii kahden käyttäjän yhtäaikaisen päivityksen, tuloksena saattaa olla, että molempien käyttäjien päivitykset jäävät ottamatta huomioon tai on epävarmaa kumman käyttäjän päivitys jää voimaan. Tällöin tietoa tuhoutuu tai järjestelmässä oleva tieto voi olla väärää.
- Fyysinen tietoturva: Tietojärjestelmä on toiminnaltaan kriittinen, esimerkiksi sairaalassa potilaan elintoimintojen valvontaan liittyvä järjestelmä. Järjestelmän toiminnassa ei ole varauduttu sähkön syötössä tapahtuviin heilahteluihin tai sähkökatkoihin. Tietojärjestelmä toimii virheellisesti sähkökatkon jälkeen ja potilaalle aiheutuu tästä vakavia riskejä.
- Käyttäjän tietoturva: Monesti käyttäjät ovat laiskoja, eivätkä kirjautu ulos tietojärjestelmästä, vaikka väliaikaisesti lopettavat sen käytön esimerkiksi lähtiessään lounaalle. Jos tietojärjestelmässä ei ole varauduttu tällaiseen tilanteeseen esimerkiksi siten, että käyttäjä automaattisesti kirjataan ulos tietyn ajan jälkeen, jonka järjestelmä on ollut käyttämättä, on mahdollista että asiattomat henkilöt pääsevät käyttämään järjestelmää oikean käyttäjän poissa ollessa.

### Kysymys 2.

- Tietoa häviää: Tuotekehityksessä tuotteen suunnitteluun liittyvää materiaalia tuhoutuu esimerkiksi fyysisen tietoturvan pettäessä, jolloin ohjelmistokoodia häviää suuret määrät. Tällöin tuotekehityshankkeet hidastuvat, koska asiat joudutaan tekemään toiseen kertaan.
- Tieto on virheellistä: Yrityksen työntekijä on kirjannut asiakkaan laskutusosoitteen virheellisesti. Lasku lähtee virheelliseen osoitteeseen, eikä tavoita asiakasta, jolloin lasku jää maksamatta. Yritykselle tulee ylimääräistä vaivaa ja kuluja, kun pitää selvittää oikea osoite.
- Tietojärjestelmää pääsee käyttämään henkilö, jolla ei ole siihen lupaa: Kuluttajatuotteita myyvän pörssiyrityksen tuotteiden myyntimääriin liittyvä

informaatio on niin sanottua sisäpiiritietoa, ja yrityksen on huolehdittava, että vain rajatulla määrällä henkilöitä on pääsy käsiksi tähän tietoon. Mikäli sisäpiiriin kuulumaton henkilö pääsee järjestelmän puutteellisen toteutuksen vuoksi käsiksi tällaiseen tietoon ja käyttää sitä hyväksi osakekaupassa, on yritys siitä vastuussa.

- Salaista tietoa paljastuu: Asiakkaiden luottokorttitiedot varastetaan ja asiakkaan luottokortilla ostetaan tavaraa hänen tietämättään. Kun paljastuu, mistä luottokorttitiedot ovat vuotaneet, yrityksen imago ja luotettavuus kärsivät, jolloin asiakkaat eivät halua enää asioida yrityksen kanssa. Seurauksena on, että yrityksen liiketoiminta kärsii.

### Kysymys 3.

- Luottamuksellisuus: Pankkivirkailijat saavat katsoa asiakkaan tietoja vain tarvittaessa, eivät esimerkiksi uteliaisuuttaan.
- Eheys: Asiakkaan tililtä veloitetaan täsmälleen maksuun laitettu summa, ei senttiäkään enempää tai vähempää.
- Saatavuus: Asiakas voi käyttää palvelua mihin aikaan tahansa vuorokaudesta tai esimerkiksi mobiililaitteella, ei ainoastaan tietokoneella.
- Kiistämättömyys: Kun asiakas tekee tilisiirron toiselle tilille, juuri hänen nimensä näkyy tilisiirrossa, eikä esimerkiksi hänen puolisonsa.
- Todennus: Asiakkaan henkilöllisyys eli oikeus päästä käsiksi tilitietoihin tarkastetaan pankkitunnuksilla, jotka ovat henkilökohtaiset.
- Pääsynvalvonta: Asiakas ei pääse tutkimaan esimerkiksi lapsensa tai puolisonsa tilitietoja, ellei hän ole saanut siihen erikseen lupaa.

### Kysymys 4.

Aineisto sisältää mm. seuraavia tietoturvaan liittyviä asioita: tekninen, fyysinen ja käyttäjän tietoturva; tietoturvan tavoitteet; salassapito- ja vaitiolovelvollisuus; hyväksikäyttöoikeus; tiedon luokittelu. Hyvässä vastauksessa on otettu huomioon kaikki nämä asiat ja pohdittu niiden merkitystä kysymyksen yksityisen lääkäriaseman tilanteeseen liittyen, käyttäen relevantteja esimerkkejä. Vastauksessa on huomattu käyttäjäryhmien erilaiset tarpeet päästä käsiksi tietoihin ja huomattu tietojärjestelmän ylläpitäjän erityinen asema. Henkilötunnuksella tunnistamisen merkitys on havaittu ja pohdittu tietoturvariskejä, kun tietoja siirretään postitse lääkäriaseman ja keskussairaalan välillä.

## Tehtävä 2: Vastaukset

### Kysymys 1.

jono	(a)	(b)
abe	hyväksyy	hyväksyy
aabe	hyväksyy	hylkää
abde	hylkää	hylkää
aabdbde	hylkää	hyväksyy
aacdbe	hyväksyy	hylkää
abcdb	hylkää	hylkää

### Kysymys 2.

(a) Tulkitaan  $[0-2]?[0-9]:[0-5][0-9]$

- $[0-2]?$  alkuun voi tulla joku merkeistä 0-2 (mutta ei ole pakko)
- $[0-9]$  sitten on pakko olla joku merkeistä 0-9
- $:$  sitten oltava kaksoispiste
- $[0-5]$  sitten joku merkeistä 0-5
- $[0-9]$  ja lopuksi joku merkeistä 0-9

(b) 25:59

(c) Tulkitaan  $(([01]?[0-9])|(2[0-3])):[0-5][0-9]$

- $()|()$  jonon alkuun on kaksi mahdollisuutta
  - \*  $[01]?$  alkuun voi tulla joku merkeistä 0-1 (mutta ei ole pakko)
  - \*  $[0-9]$  sitten on pakko olla joku merkeistä 0-9
  - \*  $|$  seuraa vaihtoehto edelliselle
  - \*  $2$  alussa on pakko olla 2
  - \*  $[0-3]$  tämän jälkeen pitää olla joku merkeistä 0-3,
- eli alku voi olla esim 8, 18 tai 23, tämän jälkeen jatkuu kuten kohdassa (a):
- $:$  sitten oltava kaksoispiste
- $[0-5]$  sitten joku merkeistä 0-5
- $[0-9]$  ja lopuksi joku merkeistä 0-9

**Kysymys 3.**

$((1*0)\{3\})^*1^*$ : Jonossa on kolmella jaollinen määrä nollia.

- (a) 10-merkkisiä hyväksyttäviä jonoja, esimerkiksi  
0101111101  
0000011101  
1111110001
- (b) Hylättäviä jonoja, joissa kaikki merkit samoja. Kaikki jonot, joissa on vain 1-merkkejä hyväksytään, joten esimerkiksi kelpaa vain nolliasta koostuvat jonot, joissa on kolmella jaoton määrä nollia kuten:  
00000  
00  
0
- (c) Hyväksyy tyhjän jonon, koska kaikkia osia voi olla nolla kertaa.

**Kysymys 4.**

Jonosta löytyy 00, esimerkiksi

- $[01]^*00[01]^*$
- $.^*00.^*$   
Jonon voi myös tarkistaa kahdella lausekkeella. Jos jono on tarkistettu ensiksi lausekkeella  $[01]^*$  voidaan olla varmoja, että jonossa on vain merkkejä 0 tai 1, jolloin merkintä  $.^*$  on sama kuin  $[01]^*$  tai  $(0|1)^*$ . Tätä samaa merkintää käytetään myös vastauksissa 5 ja 6.

**Kysymys 5.**

Jonosta löytyy 00 ja sitten 11, esimerkiksi

- $[01]^*00[01]^*11[01]^*$
- $(0|1)^*00(0|1)^*11(0|1)^*$
- $.^*00.^*11.^*$  kts. kysymys 4

**Kysymys 6.**

Jonossa löytyy joko 00 tai 11, esimerkiksi

- $[01]^*((00)|(11))[01]^*$
- $(0|1)^*(00|11)(0|1)^*$
- $.*((00)|(11)).*$  kts. kysymys 4

**Kysymys 7.**

Jonossa ei ole kahta peräkkäistä nollaa (eli jonosta ei löydy 00), esimerkiksi

- $((01)|1)^*0?$
- $1*(01+)^*0?$

**Kysymys 8.**

Jonossa ei ole 00 eikä 11, esimerkiksi

- $((01)^*0?)|((10)^*1?)$
- $0?(10)^*1?$
- $1?(01)^*0?$

**Kysymys 9.**

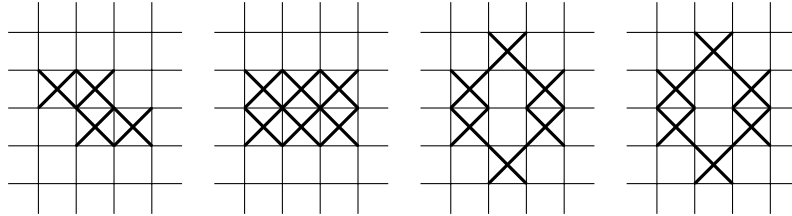
Jonosta ei löydy sekä 00 että 11 (toinen saa löytyä), esimerkiksi

- $(1?((0+1)^*0^*)|(0?(1+0)^*1^*))$
- $(1?((00^*1)^*0^*)|(0?(11^*0)^*1^*))$
- $(1*((01+)^*0?)|(0*(10+)^*1?))$
- $((01|1)^*0?)|((0|10)^*1?)$



## Tehtävä 3: Life-plei - Vastaukset

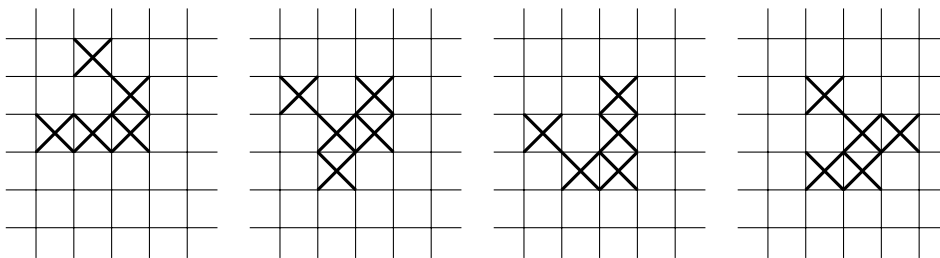
### Kysymys 1.



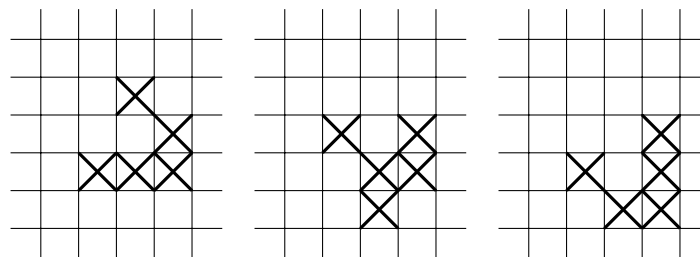
(a) Alkutilanne. (b) 1. sukupolvi. (c) 2. sukupolvi. (d) 3. sukupolvi.

### Kysymys 2.

Aloituskuvio alkaa toistumaan samassa asennossa joka neljäs sukupolvi, mutta kuvion paikka on muuttunut siten, että se on siirtynyt yhden ruudun verran oikealle ja alaspäin. Jokaisessa sukupolvessa kolme täyttä ruutua säilyy samoissa paikoissa, kaksi täyttä ruutua muuttuu tyhjäksi ja kaksi tyhjää ruutua muuttuu täysiksi. Ruudukko ei mene ikinä tyhjäksi, vaan kuvio jatkaa liikettään alas ja oikealle.



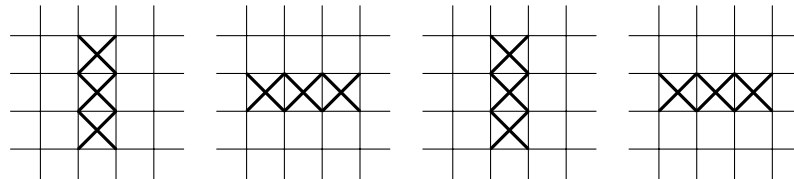
(a) Alkutilanne. (b) 1. sukupolvi (c) 2. sukupolvi (d) 3. sukupolvi



(e) 4. sukupolvi (f) 5. sukupolvi (g) 6. sukupolvi

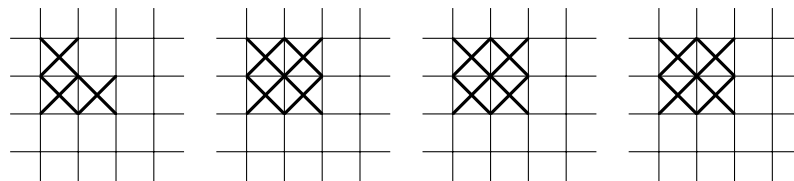
**Kysymys 3.**

Kuvio, jossa on kolme peräkkäin (joko pystysuorassa tai vaakasuorassa) olevaa täyttä ruutua muuttuu sukupolvittain siten, että sen asento vain vaihtuu pystysuorasta vaakasuoraksi tai päinvastoin. Ruudukko ei tule koskaan tyhjäksi.



(a) Alkutilanne (b) 1. sukupolvi (c) 2. sukupolvi (d) 3. sukupolvi

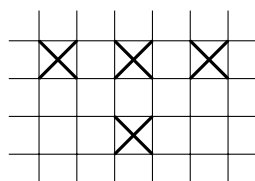
Kuvio, jossa on kolme täyttä ruutua siten, että ne muodostavat “L-kirjaimen”, muuttuu ensimmäisessä sukupolvessa neliöksi. Tämän jälkeen kuvio pysyy muuttumattomana sukupolvesta toiseen, eikä ruudukko tule koskaan tyhjäksi.



(a) Alkutilanne (b) 1. sukupolvi (c) 2. sukupolvi (d) 3. sukupolvi

Vastaukseksi hyväksytään myös muuten samanlaiset, mutta eri asennoissa olevat, aloituskuviot.

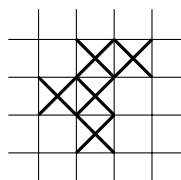
**Kysymys 4.**



1	1	2	1	2	1	1
1	0	2	0	2	0	1
1	1	3	2	3	1	1
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0

(a) Edeltävä sukupolvi (b) Naapurien lukumäärä.

Kysymys 5.



0	1	2	2	1
1	3	3	2	1
1	3	4	4	1
1	3	2	2	0
0	1	1	1	0

(a) Edeltävä sukupolvi (b) Naapurien lukumäärä.