

Avain attribuutti kirjoitettu tummennettuna.

Lasku(**LaskuID**, **HuoltoID**, maksajaID, eräpäivä)

Varaosa(**VaraosaID**, hinta)

Asiakas(**HlöTunnus**, nimi, osoite, maksutiedot)

Ajaneuvo(**rekisteriNum**)

Toimenpide(**toimintaID**, HuoltoID, tyyppi, aloitusaika, loppu)

maksumuistutus(**LaskuID**, **lähetetty**)

Laite(**LaiteID**, tyyppi)

Käyttää(**HuoltoID**, **LaiteID**)

Työntekijä(**Työtunnus**, puhelin, tuntipaikka)

Poissaolo(**Työtunnus**, **Alku**, loppu, poissaolotyyppi)

Huolto(**HuoltoID**, TuojaID, rekisteriNum, Työtunnus, tyyppi, aloitusaika, loppu)

Omistaa(**HlöTunnus**, **rekisteriNum**)

Tarvitsee(**toimintaID**, **tyyppi**, määrä)

Kuuluu(**VaraosaID**, **HuoltoID**, määrä)

Aloitimme UML-kaavion tekemisen selvittämällä tarvittavien luokkien nimet ja ominaisuudet.

Päädymme seuraaviin luokkiin: Asiakas, Ajoneuvo, Laite, Toimenpide, Maksumuistutus, Lasku, Huolto, Varaosa, Työntekijä. Päätimme olla luomatta useasta yhdestä moneen assosiaatiosta omaa relaatiota, sillä luokkien yhdistäminen lisäämällä toisen luokan avainattribuutit toisen luokan attribuuteiksi on tässä tilanteessa järkevämpää kuin uuden assosiaation luominen erikseen.

Huolto-luokkaan päätimme lisätä attribuutit: HuoltoID (avainattribuutti), tuojaID, rekisteriNum, Työtunnus, tyyppi, alku, loppu. Koska huoltoja yhdistetään useisiin muihin luokkiin, yksinkertaistaa yksittäinen avainattribuutti relaatiokaavioiden luontia. Huoltoluokkaan yhdistyy

yksi työntekijä, yksi tuoja, yksi ajoneuvo. Nämä luokat voidaan yhdistää Huolto-luokkaan relaatiokaaviossa ottamalla jokaisen edellä mainitun luokan avainattribuutti Huolto-luokan attribuutiksi. Avainattribuutiksi olisi voinut toki valita yhdistelmän edellä mainittuja attribuutteja, kuten työntekijän Työtunnuksen ja huollon aloitus ajan ja lopun, sillä yksi työntekijä ei voi hoitaa kuin yhtä huoltoa samanaikaisesti. Päätimme kuitenkin lisätä huoltoID:n yksittäisenä avainattribuuttina relaatiokaavioiden yksinkertaistamiseksi.

Asiakas-luokkaan lisäsimme attribuutit HlöTunnus (avainattribuutti), nimi, puhelin, osoite, maksutiedot. Luokassa Ajoneuvo on vain attribuutti rekisteriNum (avainattribuutti). Nämä ovat tehtävänannon mukaiset attribuutit. Koska ajoneuvolla voi olla useita omistajia ja yhdellä omistajalla voi olla useita ajoneuvoja, on Asiakkaan ja Ajoneuvon välisestä assosiaatiosta tehtävä oma relaatio. Tämän relaation nimesimme Omistaa-relaatioksi, jossa attribuutteina on HlöTunnus (avainattribuutti) ja rekisteriNum (avainattribuutti). Toisaalta ajoneuvon huoltoon tuova henkilö ei ole välttämättä sama kuin ajoneuvon omistaja, minkä takia on tietokantaan tallennettava myös tieto, kuka ajoneuvon on tuonut huoltoon. Koska ajoneuvon voi tuoda huoltoon vain yksi henkilö, voi huollon ja asiakkaan välisen assosiaation yhdistää relaatiomuotoon lisäämällä tuojan HlöTunnuksen:n huoltoon attribuutiksi nimellä TuojaID.

Työntekijä-luokkaan kuuluu attribuutit: Työtunnus (avainattribuutti), puhelin ja tuntipalkka. Nämä ovat tehtävänannossa mainitut attribuutit. Koska huollolla on aloitusaika ja loppu, voi sama työntekijä kuulua useaan eri huoltoon, jotka ovat eri aikoina. Toisaalta tehtävänannossa on sanottu, että sama työntekijä hoitaa huollon alusta loppuun. Tämä tarkoittaa, että yhteen huoltoon kuuluu yksi työntekijä, mikä puolestaan tarkoittaa, että työntekijän ja huollon välisen assosiaation muuttaa relaatiomuotoon lisäämällä Työntekijä-luokan avainattribuutin Huolto-luokan attribuutiksi. Lisäksi työntekijään yhdistetään Poissaolo-luokka, jonka attribuutteja ovat Työtunnus (avainattribuutti), Alku(avainattribuutti), Loppu ja Poissaolotyyppi. Poissaolo relaation avulla voidaan selvittää, milloin työntekijä on saatavilla ja milloin ei.

Varaosa-luokkaan lisäsimme attribuutit VaraosaID (avainattribuutti), varastomäärä ja hinta. Päätimme, että jokaisella samanlaisella varaosalla on sama ID, mutta tietokanta pitää kirjata varastossa olevasta varaosan määrästä. Näin ollen uuden varaosan saapuessa, tietokannan saman VaraosaID:n monikon attribuuttia määrä kasvatetaan, eikä uutta monikkoa tarvitse luoda. Päätimme tehdä Huolto- ja Varaosa-luokan välille assosiaatioluokan, joka pitää kirjata huoltoon tarvittavan tietyn varaosan määrästä. Näin ollen tästä assosiaatiosta on tehtävä oma relaatio nimeltä Kuuluu, jossa on Huolto- ja Varaosa-luokan avainattribuutit ja lisäksi määrä.

Toimenpide-luokkaan attribuuteiksi valitsimme toimintaID (avainattribuutti), huoltoID, tyyppi, aloitusaika sekä loppu ja Laite-luokan attribuutteja ovat LaiteID (avainattribuutti) ja tyyppi. Koska toimenpiteeseen on määritetty aloitusaika ja loppu, voi yksi laite kuulua useampaan toimenpiteeseen. Toimenpiteiden, joihin laite kuuluu, täytyy tapahtua eri aikaan, sillä laite ei voi kuulua samanaikaisesti kuin yhteen toimenpiteeseen. Toisaalta yhteen toimenpiteeseen voi kuulua monta eri laitetta. Edellä mainittujen monesta moneen riippuvuuksien takia Toimenpide- ja Laite-luokan välisestä assosiaatiosta on tehtävä oma relaatio nimeltä Tarvitsee. Koska toimenpide ei pidä kirjata, mitä yksittäistä laitetta tarvitaan, vaan vain minkä tyyppistä laitetta tarvitaan, tulee Tarvitsee relaatioon attribuuteiksi, toimintaID (avainattribuutti), (laitteen) tyyppi (avainattribuutti) ja määrä. Toisaalta jokainen toimenpide voi kuulua vain yhteen huoltoon, joten Toimenpide- ja Huolto-luokan välisen assosiaatio siirtyy relaatiomalliin lisäämällä HuoltoID toimenpiteen attribuutiksi. Huollon on myös pidettävä kirjaa, mitä tiettyä laitetta siinä käytetään, jotta huollon aikana osataan mennä oikealle laitteelle. Tästä muodostetaan oma relaatio nimeltä Käyttää, jonka attribuutteja ovat HuoltoID ja LaiteID.

Lasku-luokkaan kuuluvia attribuutteja ovat LaskuID (avainattribuutti), maksajaID, eräpäivä. Jokaisesta laskusta voidaan lähettää useita maksumuistutuksia. Maksumuistutus-luokkaan sisältää tiedoissaan laskun, johon se kuuluu ja lähetyspäivämäärän eli attribuutit ovat LaskuID (avainattribuutti) ja lähetetty (avainattribuutti). Oletuksena tässä tehdään, että samana päivänä ei voida lähettää useata eri maksumuistutusta samasta laskusta.

Yhteenvedona UML-kaaviosta ja sen relaatiomuodosta, käsitellään hieman ominaisuuksia, joita tietokannasta löytyy.

- Koska jokainen huolto pitää kirjata sen aloitusajasta, lopusta ja työntekijästä. Voidaan tietokannasta helposti selvittää, milloin jokainen työntekijä on vapaana ja milloin ei.
- Jokainen toimenpide pitää kirjata sen aloitusajasta, lopusta, laitetyypeistä ja määristä, mitä siinä tarvitaan. Näin ollen tietokannasta voi määrittää, monta tietyn tyyppistä laitetta on käytössä ja monta vapaana minäkin hetkenä.
- Koska Huolto-luokka tallentaa tiedon ajoneuvon tuojasta sekä rekistorinumerosta ja Omistaa relaatio yhdistää rekisterinumeron ja omistajan, on tietokannasta helppo selvittää, kuka ajoneuvon toi huoltoon ja kuka ajoneuvon omistaa. Tämän lisäksi ajoneuvo on rekisterinumeron avulla helppo yhdistää huoltoihin, joita sille on korjaamalla aikaisemmin tehty.
- Koska Kuuluu relaatio yhdistää kaikki huoltoon käytetyt varaosatyyppit ja niiden määrät, Huolto luokka tallentaa tiedon huollon lopusta, työntekijästä ja toimenpiteistä, toimenpiteet puolestaan käytetyistä laitteista, voidaan Huollolle määrittää hinta laskua varten. Jokaiselle laskulle on puolestaan helppo selvittää maksumuistutusten määrä ja mihin huoltoon se kuuluu, joten laskun suuruuden määrän selvittäminen onnistuu tietokannasta. Näin ollen myös asiakkaiden, joilla on maksamattomia laskuja tai maksumuistutuksia, löytäminen tietokannasta on mahdollista.

Funktionaaliset riippuvuudet ja normaalimuotoisuus lueteltu alhaalla.

Lasku(**LaskuID**, **HuoltoID**, maksajaID, eräpäivä)

LaskuID HuoltoID -> maksajaID eräpäivä

Poissaolo(**Työtunnus**, **Alku**, loppu, Poissaolotyyppi)

Työtunnus Alku -> loppu Poissaolotyyppi

Varaosa(**ID**, määrä, hinta)

VaraosaID -> määrä hinta

Asiakas(**HlöTunnus**, nimi, osoite, maksutiedot)

HlöTunnus -> nimi osoite maksutiedot

Toimenpide(**toimintaID**, HuoltoID, tyyppi, aloitusaika, loppu)

toimintaID -> HuoltoID tyyppi aloitusaika loppu

Laite(**LaiteID**, tyyppi)

LaiteID -> tyyppi

Työntekijä(**Työtunnus**, puhelin, tuntipaikka)

Työtunnus -> puhelin tuntipaikka

Huolto(**HuoltoID**, TuojaID, Rekisterinro, tyyppi, aloitusaika, loppu)

HuoltoID -> TuojaID Rekisterinro tyyppi aloitusaika loppu

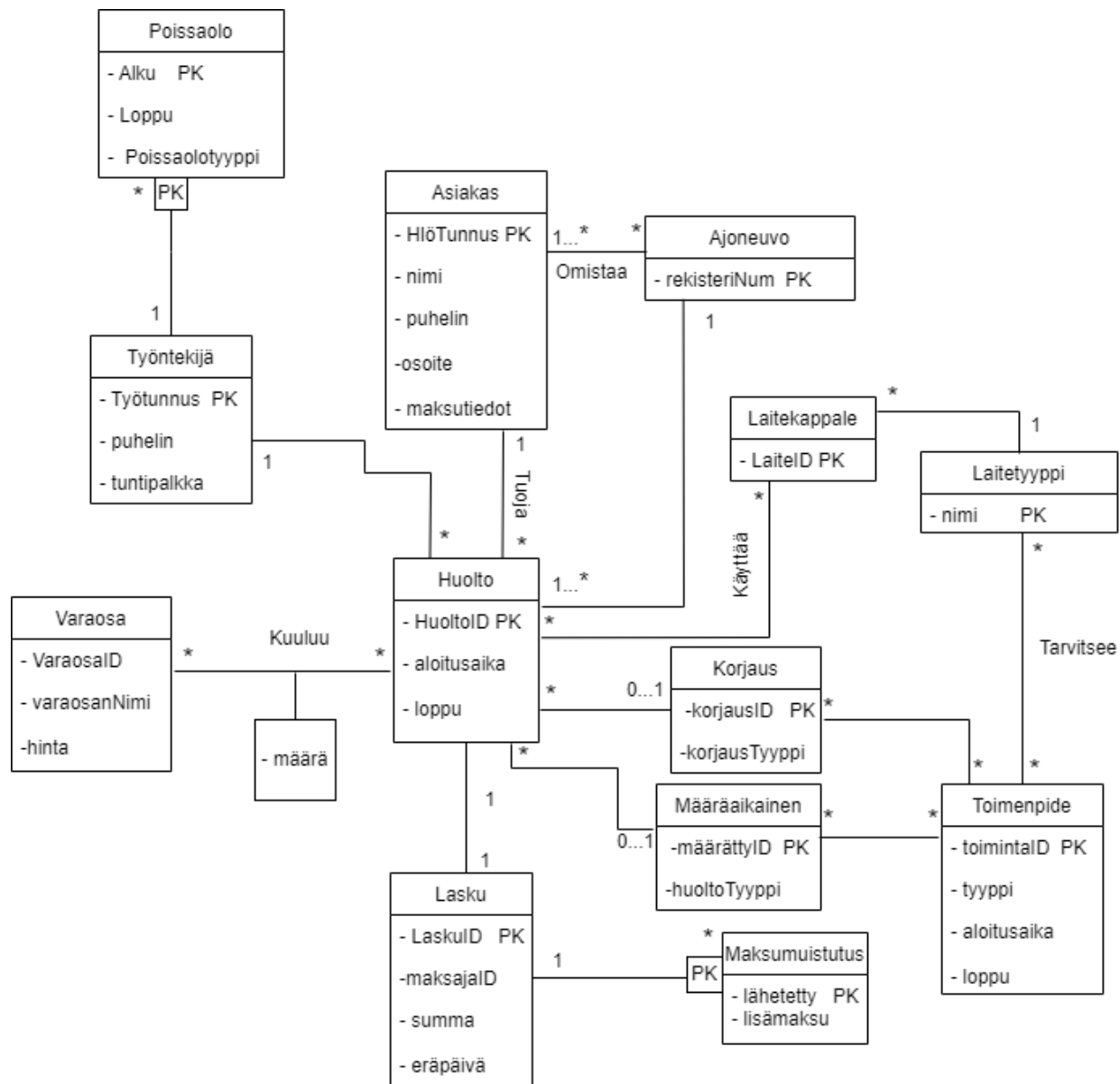
Kuuluu(**VaraosaID**, **HuoltoID**, määrä)

VaraosaID HuoltoID -> määrä

Tarvitsee(toimintaID, tyyppi, määrä)

ToimintaID tyyppi -> määrä

Tarkistimme, että tekemämme relaatiot ovat BCNF-muodossa ilman, että meidän täytyi osittaa relaatioitamme. Ainoastaan relaatioiden avainattribuutit määrittävät muut attribuutit eli riippuvuuksien vasemmalla puolella on vain avainattribuutteja.



Avain attribuutti kirjoitettu tummennettuna.

Lasku(**LaskuID**, HuoltoID, maksajaID, summa, eräpäivä)

Varaosa(**VaraosaID**, varaosanNimi ,hintä)

Asiakas(**HlöTunnus**, nimi, osoite, maksutiedot)

Ajoneuvo(**rekisteriNum**)

Laitekappale(**LaiteID**)

Laitetyyppi(**nimi**)

Maksumuistutus(**lähetetty**, lisämaksu)

Korjaus(**korjausID**, korjausTyyppi)

Määräaikainen(**määrätyID**, huoltoTyyppi)

TehdäKorjaus(**HuoltoID**, **KorjausID**)

TehdäMääräaikainen(**HuoltoID**, **MäärätyID**)

KorjausToimenpide(**KorjausID**, **toimintaID**)

MääräaikainenToimenpide(**MäärätyID**, **toimintaID**)

OnTyyppiä(**LaiteID**, **nimi**)

Toimenpide(**toimintaID**, tyyppi, aloitusaika, loppu)

Maksumuistutus(**LaskuID**, **lähetetty**, lisämaksu)

Käyttää(**HuoltoID**, **LaiteID**)

Työntekijä(**Työtunnus**, puhelin, tuntipalkka)

Poissaolo(**Työtunnus**, **Alku**, Loppu, Poissaolotyyppi)

Huolto(**HuoltoID**, TuojaID, rekisteriNum, Työtunnus, aloitusaika, loppu)

Omistaa(**HlöTunnus**, **rekisteriNum**)

Tarvitsee(**toimintaID**, **nimi**, määrä)

Kuuluu(**VaraosaID**, **HuoltoID**, määrä)

Muutokset ensimmäiseen palautukseen

- Lisäsimme UML-kaavioon luokat määräaikaishuollolle ja korjaukselle, jotka pitävät kirjaa niihin kuuluvista toimenpiteistä. Yksittäiseen Huoltoon voi kuulua joko Korjaus- tai Määräaikaishuolto-luokka.
- Lisäsimme Laitetyypin ja Laitekappaleen omiksi luokiksi, jotta Huolto-luokka voi pitää kirjaa siihen kuuluvasta yksittäisestä laitteesta.
- Lisäsimme maksumuistutukselle attribuutin lisämaksu.
- Muutimme Kuuluu-assosiaatioluokan monesta moneen tyyppiseksi, sillä samanlaisia varaosia voidaan käyttää useassa eri Huollossa.

```
CREATE TABLE Lasku(
LaskuID INTEGER NOT NULL,
HuoltoID INTEGER NOT NULL REFERENCES Huolto(HuoltoID),
maksajaID INTEGER REFERENCES Asiakas(HlöTunnus),
summa REAL,
eräpäivä DATE,
PRIMARY KEY (LaskuID)
);
```

```
CREATE TABLE Varaosa (
VaraosaID INTEGER NOT NULL,
varaosanNimi TEXT NOT NULL,
Hinta INTEGER,
PRIMARY KEY (VaraosaID)
);
```

```
CREATE TABLE Asiakas (
HlöTunnus TEXT NOT NULL ,
nimi TEXT,
```

```
osoite TEXT,  
maksutiedot TEXT,  
PRIMARY KEY (HlöTunnus)  
);
```

```
CREATE TABLE Ajoneuvo (  
rekisteriNum TEXT NOT NULL,  
PRIMARY KEY (rekisteriNum)  
);
```

```
CREATE TABLE Laitekappale (  
LaitelID INTEGER NOT NULL,  
PRIMARY KEY (LaitelID)  
);
```

```
CREATE TABLE Laitetyyppi (  
nimi TEXT NOT NULL,  
PRIMARY KEY (nimi)  
);
```

```
CREATE TABLE Korjaus(  
korjausID INTEGER NOT NULL,  
korjausTyyppi TEXT DEFAULT ”Tuntematon”,  
PRIMARY KEY (korjausID)  
);
```

```
CREATE TABLE Määräaikainen(  

```

```
määrättyID INTEGER NOT NULL,  
huoltoTyyppi TEXT NOT NULL,  
PRIMARY KEY (määrättyID)  
);
```

```
CREATE TABLE TehdäKorjaus(  
HuoltoID INTEGER NOT NULL,  
KorjausID INTEGER NOT NULL,  
FOREIGN KEY (HuoltoID) REFERENCES Huolto(HuoltoID)  
FOREIGN KEY (KorjausID) REFERENCES Korjaus(KorjausID)  
PRIMARY KEY (HuoltoID, KorjausID)  
);
```

```
CREATE TABLE TehdäMääräaikainen(  
HuoltoID INTEGER NOT NULL,  
MäärättyID INTEGER NOT NULL,  
FOREIGN KEY (HuoltoID) REFERENCES Huolto(HuoltoID)  
FOREIGN KEY (MäärättyID) REFERENCES Määräaikainen(määrättyID)  
PRIMARY KEY (HuoltoID, määrättyID)  
);
```

```
CREATE TABLE KorjausToimenpide(  
KorjausID INTEGER NOT NULL,  
ToimintaID INTEGER NOT NULL,  
FOREIGN KEY (KorjausID) REFERENCES Korjaus(KorjausID)  
FOREIGN KEY (ToimintaID) REFERENCES Toimenpide(toimintaID)  
PRIMARY KEY (KorjausID, toimintaID)
```

);

```
CREATE TABLE MääräaikainenToimenpide(  
    määrätyID INTEGER NOT NULL,  
    ToimintaID INTEGER NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (määrätyID) REFERENCES Määräaikainen(määrätyID)  
    FOREIGN KEY (ToimintaID) REFERENCES Toimenpide(toimintaID)  
    PRIMARY KEY (määrätyID, toimintaID)  
);
```

```
CREATE TABLE OnTyyppiä(  
    LaiteID INTEGER NOT NULL,  
    nimi INTEGER NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (LaiteID) REFERENCES Laitekappale(LaiteID)  
    FOREIGN KEY (nimi) REFERENCES Laitetyyppi(nimi)  
    PRIMARY KEY (LaiteID, nimi)  
);
```

```
CREATE TABLE Toimenpide (  
    toimintaID INTEGER NOT NULL,  
    tyyppi TEXT,  
    aloitusaika TIME,  
    loppu TIME,  
    PRIMARY KEY (toimintaID)  
);
```

```
CREATE TABLE Maksumuistutus(  
    --
```

```
LaskuID INTEGER NOT NULL,  
lähetetty DATE NOT NULL,  
lisämaksu REAL DEFAULT 5.00,  
FOREIGN KEY (LaskuID) REFERENCES Lasku(LaskuID),  
PRIMARY KEY (LaskuID, lähetetty)  
);
```

```
CREATE TABLE Käyttää(  
HuoltoID INTEGER NOT NULL,  
LaitteID INTEGER NOT NULL,  
FOREIGN KEY (LaitteID) REFERENCES Laitekappale(LaitteID)  
FOREIGN KEY (HuoltoID ) REFERENCES Huolto(HuoltoID)  
PRIMARY KEY (LaitteID, HuoltoID)  
);
```

```
CREATE TABLE Työntekijä (  
Työtunnus INTEGER NOT NULL,  
puhelin INTEGER,  
tuntipalkka INTEGER,  
PRIMARY KEY (Työtunnus)  
);
```

```
CREATE TABLE Poissaolo(  
Työtunnus INTEGER NOT NULL,  
Alku DATE NOT NULL,  
Loppu DATE,  
Poissaolotyyppi TEXT,
```

FOREIGN KEY (Työtunnus) REFERENCES Työntekijä(Työtunnus)

PRIMARY KEY (Työtunnus, Alku)

);

CREATE TABLE Huolto(

HuoltoID INTEGER NOT NULL,

TuojaID INTEGER REFERENCES Asiakas(HlöTunnus),

rekisteriNum TEXT REFERENCES Ajoneuvo(RekisteriNum),

Työtunnus INTEGER REFERENCES Työntekijä(Työtunnus),

aloitusaika DATE NOT NULL,

loppu DATE,

PRIMARY KEY (HuoltoID)

);

CREATE TABLE Omistaa(

HlöTunnus INTEGER NOT NULL,

RekisteriNum TEXT NOT NULL,

FOREIGN KEY (HlöTunnus) REFERENCES Asiakas(HlöTunnus)

FOREIGN KEY (RekisteriNum) REFERENCES Ajoneuvo(RekisteriNum)

PRIMARY KEY (HlöTunnus, RekisteriNum)

);

CREATE TABLE Tarvitsee(

toimintaID INTEGER NOT NULL,

nimi TEXT NOT NULL,

määrä INTEGER,

FOREIGN KEY (toimintaID) REFERENCES Toimenpide(ToimintaID)

FOREIGN KEY (nimi) REFERENCES Laitetyyppi(nimi)

PRIMARY KEY (toimintaID, nimi)

);

CREATE TABLE Kuuluu(

VaraosaID INTEGER NOT NULL,

HuoltoID INTEGER NOT NULL,

määrä INTEGER,

FOREIGN KEY (VaraosaID) REFERENCES Varaosa(VaraosaID)

FOREIGN KEY (HuoltoID) REFERENCES Huolto(HuoltoID)

PRIMARY KEY (VaraosaID, HuoltoID)

);

Valitsimme kaikkien ID-attribuuttien tietotyypeiksi INTEGER, sillä kokonaislukujen avulla on helppo pitää kirjaa uniikista tuotekoodista. Päivämäärien, kuten eräpäivä ja poissaolon alku, tietotyyppinä on DATE. Näin ollen poissaolojen ja huoltojen kestot on helppo laskea päivissä, kun tiedämme aloitus ja lopetus päivämäärän. Tietotyyppiä REAL käytetään paikoissa, joissa on tarve tallentaa tieto desimaaliluvuissa.

Avainattribuuttien arvot tietokannassamme eivät voi saada arvoa NULL, joten avainattribuuttien sekä joidenkin muiden valittujen attribuuttien viereen olemme lisänneet ehdon NOT NULL. Tämän ansiosta tietokantantaan ei voi lisätä virheellisiä monikkoja, joilta avainattribuutin arvo puuttuu. Viimeisenä käytimme REFERENCES-komentoa tarkistaaksemme, että kyseinen monikko, johon komennolla viitataan on luotu. Tämän avulla kaikki viittaukset tarkistetaan monikon luontivaiheessa ja viite-eheys säilytetään.

Monikkojen lisäykset:

INSERT INTO Ajoneuvo VALUES ("ABC-123");

INSERT INTO Ajoneuvo VALUES ("HJK-069");

INSERT INTO Työntekijä VALUES (1, 04012354313, 15);

INSERT INTO Työntekijä VALUES (2, 05012395346, 25);

INSERT INTO Asiakas VALUES ("12011999A1234", "Matias Kuusisto", "Jämerätaival 5", "1234 1242 9450 0323");

INSERT INTO Asiakas VALUES ("23062002A2730", "Matti Meikäläinen", "Albertinkatu 7", "4320 0213 9322 1230");

INSERT INTO Huolto VALUES (1, "12011999A1234", "ABC-123", 1, "2022-05-14", "2022-05-16");

INSERT INTO Huolto VALUES (2, "23062002A2730", "HJK-069", 2, "2022-06-17", "2022-06-21");

INSERT INTO Huolto VALUES (3, "12011999A1234", "ABC-123", 1, "2022-08-14", "2022-08-16");

INSERT INTO Huolto VALUES (4, "23062002A2730", "HJK-069", 2, "2022-09-17", "2022-09-21");

INSERT INTO Korjaus(KorjausID) VALUES (1);

INSERT INTO Korjaus VALUES (2, "Jakohihnan vaihto");

INSERT INTO Määräaikainen VALUES (1, "20000km huolto");

INSERT INTO Määräaikainen VALUES (2, "Vaihdelaatikon öljynvaihto");

INSERT INTO Toimenpide VALUES (1, "Öljynvaihto", "15:00:00", "16:00:00");

INSERT INTO Toimenpide VALUES (2, "Ruuvien kiristys", "18:00:00", "19:00:00");

INSERT INTO Toimenpide VALUES (3, "Renkaanvaihto", "16:00:00", "17:00:00");

INSERT INTO Laitetyyppi VALUES ("Nosturi");

INSERT INTO Laitetyyppi VALUES ("Saha");

INSERT INTO Laitekappale VALUES (1);

INSERT INTO Laitekappale VALUES (2);

INSERT INTO Laitekappale VALUES (3);

INSERT INTO Lasku VALUES (1, 1, "12011999A1234", 200, "2022-06-01");

INSERT INTO Lasku VALUES (2, 2, "23062002A2730", 50, "2022-07-07");

INSERT INTO Lasku VALUES (3, 3, "12011999A1234", 100, "2022-08-29");

INSERT INTO Lasku(LaskuID, HuoltoID, maksajaID) VALUES (4, 4, "23062002A2730");

INSERT INTO Maksumuistutus VALUES (1, "2022-06-03", 25.0);

INSERT INTO Maksumuistutus(LaskuID, lähetetty) VALUES (3, "2022-09-03") ;

INSERT INTO Varaosa VALUES (1, "Rengas", 100.0);

INSERT INTO Varaosa VALUES (2, "Ruuvi", 3.0);

INSERT INTO Varaosa VALUES (3, "Jakohihna", 500.0);

INSERT INTO Poissaolo VALUES (1, "2023-01-01", "2023-02-01", "Ibizalla rantsulla");

INSERT INTO TehdäKorjaus VALUES (1,1);

INSERT INTO TehdäKorjaus VALUES (2,2);

INSERT INTO TehdäMääräaikainen VALUES (3,1);

INSERT INTO TehdäMääräaikainen VALUES (4,2);

INSERT INTO KorjausToimenpide VALUES (1,1);

INSERT INTO MääräaikainenToimenpide VALUES (1,2);

INSERT INTO MääräaikainenToimenpide VALUES (1,3);

INSERT INTO OnTyyppiä VALUES (1,"Nosturi");

INSERT INTO OnTyyppiä VALUES (2,"Saha");

INSERT INTO OnTyyppiä VALUES (3,"Nosturi");

INSERT INTO Käyttää VALUES (1,1);

INSERT INTO Käyttää VALUES (1,2);

INSERT INTO Käyttää VALUES (2,3);

INSERT INTO Käyttää VALUES (3,1);

INSERT INTO Omistaa VALUES ("12011999A1234", "ABC-123");

INSERT INTO Omistaa VALUES ("23062002A2730", "HJK-069");

INSERT INTO Tarvitsee VALUES (1, "Saha", 1);

INSERT INTO Tarvitsee VALUES (2, "Nosturi", 1);

INSERT INTO Kuuluu VALUES (1, 1, 1);

INSERT INTO Kuuluu VALUES (2, 2, 5);

Hakemistot

Hakemistoja kannattaa luoda sellaisille tauluille, joissa on paljon dataa ja sen tietoa etsitään usein

Luodaan hakemisto tiedonhauille Huolto-luokasta HuoltoID:n avulla, sillä huoltoa haetaan ID:n perusteella usein.

```
CREATE INDEX HuoltoIndex ON Huolto(HuoltoID)
```

Luodaan hakemisto tiedonhauille Lasku-luokasta sen suuruuden perusteella. Usein täytyy etsiä tietokannasta laskuja, joiden suuruus on tietynkokoinen.

```
CREATE INDEX LaskuSummat ON Lasku(summa)
```

Näkymä

Luodaan VIEW, jossa on yhdistetty ajoneuvot niiden omistajiin.

```
CREATE VIEW AjoneuvotJaOmistajat AS
```

```
SELECT rekisteriNum, HlöTunnus
```

```
FROM Ajoneuvo NATURAL JOIN Omistaa NATURAL JOIN Asiakas
```

Haetaan edellisen näkymän avulla asiakkaiden tiedot sekä ajoneuvot, jotka asiakkaat omistaavat.

```
SELECT rekisteriNum, HlöTunnus, osoite, maksutiedot
```

```
FROM AjoneuvotJaOmistajat NATURAL JOIN Asiakas
```

Kyselyt

Haetaan Varaosa:n VaraosaID, joiden hinta on alempi kuin 10€.

```
SELECT VaraosaID
```

```
FROM Varaosa
```

```
WHERE Hinta < 10
```

Haetaan Lasku LaskuID, maksajaID ja asiakkaan nimi, joiden eräpäivä on 10/2/2020 ja summa on suurempi kuin 100 €.

```
SELECT LaskuID, summa, maksajaID, nimi
```

```
FROM Lasku, Asiakas
```

```
WHERE eräpäivä = "2022-06-01" AND summa > 100 AND maksajaID = HlöTunnus
```

Haetaan korjaustyyppi, joiden korjausID = 2

```
SELECT korjausTyyppi
```

```
FROM Korjaus
```

```
WHERE korjausID = 2
```

Haetaan puhelinnumero ja poissolotyyppi työntekijältä, joiden tuntipalkka on yli 12€

```
SELECT puhelin, Poissaolotyyppi
```

```
FROM Työntekijä, Poissaolo
```

```
WHERE tuntipalkka > 12 AND Työntekijä.Työtunnus = Poissaolo.Työtunnus
```

Haetaan TuojaID, nimi ja maksutiedot asiakkailta, joiden huolto on alkanu 2022-07-01 jälkeen.

```
SELECT TuojaID, nimi, maksutiedot
```

```
FROM Huolto, Asiakas
```

```
WHERE aloitusaika > "2022-07-01" AND TuojaID = HlöTunnus
```

Haetaan ajoneuvon RekisteriNum, jonka omistajan henkilötunnus on "12011999A1234"

```
SELECT RekisteriNum
```

FROM Omistaa

WHERE HlöTunnus = "12011999A1234"

Haetaan HuoltoID ja MäärättyID, jonka huoltoTyyppi on 20000km huolto

SELECT HuoltoID, MäärättyID

FROM TehdäMääräaikainen, Määräaikainen

WHERE TehdäMääräaikainen.MäärättyID = Määräaikainen.määrättyID AND HuoltoTyyppi = "20000km huolto"

Haetaan ToimintaID joiden määrättyID on = 1

SELECT määrättyID, tyyppi

FROM MääräaikainenToimenpide NATURAL JOIN Toimenpide

WHERE määrättyID = 1

Haetaan LaitelID, jonka tyyppi on "Nosturi"

SELECT LaitelID

FROM Ontyyppiä

WHERE nimi = "Nosturi"

Haetaan työntekijät ja ajoneuvot, jotka kuuluvat toimenpiteihin, jotka alkavat tietyssä päivänä ja alkavat tietyn kellonajan jälkeen.

SELECT Huolto.Työtunnus, Huolto.rekisteriNum

FROM (Toimenpide

NATURAL JOIN KorjausToimenpide

NATURAL JOIN TehdäKorjaus) AS T

JOIN Huolto ON T.HuoltoID = Huolto.HuoltoID

WHERE Huolto.aloitusaika = "2022-05-14" AND T.aloitusaika > "14:00"

Haetaan kaikki tulot vuodelta 2022 jaoteltuna lisämaksuihin maksumuistutuksista ja tuloihin normaaleista laskuista.

SELECT SUM(summa) AS TulotLaskuista, SUM(lisämaksu) AS TulotLisämaksuista

FROM Lasku LEFT OUTER JOIN Maksumuistutus ON Lasku.LaskuID = Maksumuistutus.LaskuID

WHERE eräpäivä > "2022-01-01" AND eräpäivä < "2023-01-01"

Haetaan Määräaikaishuoltoon (HuoltoID = 3) kuuluvat toimenpiteet.

SELECT M.tyyppi

FROM (Toimenpide NATURAL JOIN

MääräaikainenToimenpide NATURAL JOIN

Määräaikainen

NATURAL JOIN TehdäMääräaikainen) AS M

JOIN Huolto ON Huolto.HuoltoID = M.HuoltoID

WHERE Huolto.HuoltoID = 3

Haetaan jokaiseen ajoneuvoon kuuluvat varaosat, niiden määrät ja hinnat sekä kokonaishinta

SELECT rekisteriNum, varaosanNimi, määrä, Hinta, Hinta * Määrä AS KokonaisHinta

FROM Huolto NATURAL JOIN Kuuluu NATURAL JOIN Varaosa

Haetaan, milloin mikäkin auto on saapunut huoltoon ja kauanko auto tulee olemaan huollossa.

```
SELECT rekisteriNum, aloitusaika, julianday(loppu) - julianday(aloitusaika) AS päivääKorjaamolla  
FROM Huolto NATURAL JOIN Ajoneuvo
```