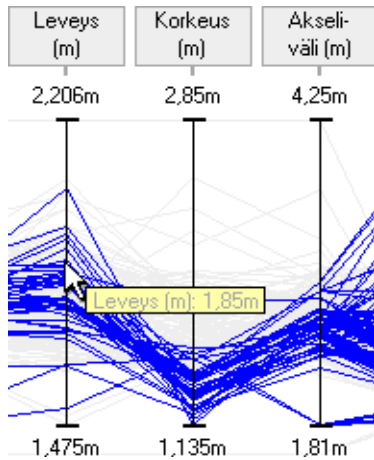


arvo, tekniikoihin on lisätty hiiren kursorin yhteyteen apukenttä (tooltip), joka kertoo hiiren kursorin kohdalla olevan arvon (kuva 4.27).



Kuva 4.27: Apukenttä rinnakkaiskoordinaattivisualisoinnissa.

5 Aineisto ja testattava prototyyppi

Käytettävyydestien kannalta on välttämätöntä, että testihenkilön valintoihin perustuvia visualisointitekniikoiden graafeja voidaan tuottaa nopeasti, koska testihenkilön tekemiä rajoituksia on mahdotonta päätellä ennalta. Visualisointitekniikoiden interaktiotapoja olisi voitu simuloida paperiprototyypin ([BeH98, luku 17]) tavoin, mutta visualisointitekniikoihin syventymistä varten tehdyssä prototyypissä oli jo toteutettu merkittävä osa visualisointitekniikoiden toiminnallisuudesta, joten prototyyppiä laajennettiin vielä siten, että käytettävyydestit pystyttiin sillä tekemään.

Prototyypissä on toteutettu ja sovellettu vaihtelevasti edellisessä luvussa esitettyjä ominaisuuksia ja interaktiotapoja. Luvuissa 5.1 - 5.3 esitellään prototyypissä käytettävä aineisto sekä visualisointitekniikat prototyypin näkökulmasta.

5.1 Aineiston valinta

Koska testihenkilön valintatilanne on tarkoitus saada mahdollisimman realistiseksi, aineiston on vastattava nykypäivän tilannetta [BeH98, s. 371-372]. Lisäksi aineiston pitäisi sisältää paljon numeerisia muuttujia, koska visualisointitekniikat tukevat hyvin juuri niitä. Aineistoa valitessa numeeristen muuttujien osuus ei kuitenkaan saa olla pääkriteeri, jotta testiaineistoa ei valita sen perusteella, mitä on helppo testata. Uuden auton tai talon valintatilanne vaikutti sopivan tarkoitukseen oikein hyvin: nykypäivän tilannetta vastaava aineisto on mahdollista kerätä, ja kohteista on saatavilla paljon valintatilannetta tukevaa numeerista tietoa.

Jotain yleisesti tunnettua aineistoa, esimerkiksi StatLib-yhteisöstä [Sta04] saatavilla olevia aineistoja, olisi myös voitu käyttää ja keksiä valintatilanteet aineiston pohjalta. Käyttäjän valintatilanne ei kuitenkaan tällöin olisi ollut yhtä realistinen kuin uuden auton valintatilanne, koska yleisesti tunnetut aineistot ovat suurimmaksi osaksi vanhoja tai aihepiiriltään etäisiä.

Edellä mainituin perustein tutkimuksen lähtökohdaksi valittiin auton valintatilanne. Valintaa vahvasti vielä lähipiiristä löytyvien otollisten testihenkilöiden (henkilöiden, jotka harkitsivat tai vähintäänkin voisivat harkita uuden auton ostoa) runsaslukuisuus.

Aineiston muuttujien valinta suoritettiin uuden auton ostoa harkitsevan testihenkilön haastattelun avulla. Hänen kanssaan käytiin keskustelua auton hankintaan vaikuttavista tekijöistä. Haastateltavaa pyydettiin kertomaan häntä itseään kiinnostavat auton ominaisuudet.

Haastattelun alkuvaiheessa tuli ilmi lähinnä auton lisävarusteita tai muita vaikeasti numeroitavia tai dokumentoitavia ominaisuuksia: sävylasit, ilmastointi, metallihohtoväri, sähköiset ikkunan säätimet, keskuslukitus, ratin ja istuimen säädöt, sähköisesti säädettävät (ja sähkölämmitteiset) sivupeilit, sisäilman lämmitin, auton turvallisuus, korin muodot, merkkihuollon luotettavuus, vetokoukku ja talvirenkaat. Suurin osa ominaisuuksista on pieniä ja yksityiskohtaisia ominaisuuksia tai tuntemuksia, jotka haastateltava on nykyisessä autossa kokenut tärkeiksi ominaisuuksiksi tai puutteiksi. Yleisemmät, suuremmat ja haastattelutilanteessa itsestään selvät asiat jäivät aluksi mainitsematta. Jo etukäteen tiedettiin, että haastateltava on kohtalaisen merkkiuskollinen ja hintatietoinen, joten auton merkillä ja hinnalla on suuri merkitys. Kun haastattelija mainitsi auton merkin ja hinnan, haastateltava luetteli muita häntä kiinnostavia auton yleisiä ominaisuuksia: ovien lukumäärä, valmistusmaa, auton suorituskyky (lähinnä moottorin iskutilavuus ja kiihtyvyys) sekä polttoaine.

Aineistosta ei kuitenkaan ollut tarkoitus tehdä vain yhdelle testihenkilölle räätälöityä versiota. Aineistoon tarvittiin siis vielä ominaisuuksia, jotka kiinnostavat muita auton ostoa harkitsevia henkilöitä. Tietojen saamiseksi olisi pitänyt haastatella vielä muitakin testihenkilöitä, mutta tähän ei ollut aineiston keräyksen aikaan mahdollisuutta. Muita auton ostajia mahdollisesti kiinnostavia ominaisuuksia mietittiin haastateltavan kanssa, jolloin luettelo täydentyi seuraavilla ominaisuuksilla: moottorin venttiilien ja sylinterien lukumäärä, kulutus, hevosvoimat, vaihteiston tyyppi, onko auto neli-, etu- vai takave- toinen, korin muoto, omamassa sekä auton ulkoiset mitat (pituus, leveys, korkeus). Lu- ttelon ulkopuolelle saattoi vielä jäädä muita testihenkilöitä kiinnostavia ominaisuuksia

ja luettelossa saattoi olla kaikille testihenkilöille täysin turhia ominaisuuksia, koska muita auton ostajia kiinnostavat ominaisuudet perustuvat nyt pelkästään olettamuksiin. Aineiston esitutkimus koettiin silti riittäväksi, koska mahdollisesti puuttuvat ominaisuudet tulevat esille käytettävyydestä yhteydessä ja niiden vaikutukset valintatilanteeseen pystytään huomioimaan. Lisäksi visualisointitekniikoiden käytössä kiinnitetään huomiota, siihen kuinka testihenkilö pystyy sivuuttamaan täysin turhat ominaisuudet. Luettelon puutteellisuudesta tai runsaudesta saadaan siis palautetta käytettävyydesteissä.

Kaikkien haastattelussa esille tulleiden ominaisuuksien esittäminen aineistossa ei ole järkevää. Esimerkiksi mainittujen lisävarusteiden (9 kpl) eri yhdistelmät kasvattaisivat aineiston 512-kertaiseksi ($2^9=512$). Kaikki muut ominaisuudet huomioiden tällaisen aineiston kerääminen ja käsittely olisi erittäin työlästä. Ominaisuuksia oli siis karsittava jotta aineistosta saataisiin koetilanteen kannalta järkevän kokoinen. Seuraavassa on lueteltu ja perusteltu aineiston ulkopuolelle jätetyt ominaisuudet:

- Kaikki lisävarusteet (sävy lasit, ilmastointi, metallihohtoväri, sähköiset ikkunan säätimet, keskuslukitus, sähkökäyttöiset (ja sähkölämmitteiset) sivupeilit, sisäilman lämmitin, vetokoukku ja talvirenkaat), koska visualisointitekniikoiden avulla on tarkoitus löytää käyttäjälle vain muutama sopiva auton perusrunko, joita kannattaisi lähteä koeajamaan. Aineistoon ei ollut tarkoitus kerätä lisävarusteluetteloita, koska aineistosta olisi tullut kaikkine eri varustevaihtoehtoyhdistelmineen aivan liian suuri. Vakio- ja lisävarustetasojen vertailu on todennäköisesti myös helpompaa tehdä vasta myöhemmässä vaiheessa, kun otolliset automallit on saatu muilta osin rajattua.
- Vaikeasti kuvailtavat ominaisuudet (ratin ja istuimen säädöt, auton turvallisuus, korin muodot, merkkihuollon luotettavuus), koska kyseisiä ominaisuuksia on vaikea mitata tai esittää visualisointitekniikoiden avulla. Korin muodot jäivät tosin karkealla kategorisoinnilla aineistoon. Tämän seurauksena kaikkia käyttäjän valintatilanteen kannalta keskeisiä ominaisuuksia ei pystytä visualisointitekniikoiden avulla esittämään, joten lopullisen karsinnan käyttäjä joutuu kuitenkin tekemään vasta autoliikkeessä saatuaan kaikki olennaiset ominaisuudet selville.
- Epäolennaiset ja toisteiset asiat, kuten valmistusvuosi (joka on kaikilla autoilla sama).

Aineiston perusteella on siis tarkoitus löytää muutaman auton perusrunko, joita käytäisiin koeajamassa. Lopullisista lisävarusteista ja muista ominaisuuksista käyttäjä päättäisi vasta kaupanteon yhteydessä. Todennäköisesti autojen vakiovarusteissa ja lisävarusteissa tai niiden hinnoissa ei kuitenkaan ole niin merkittäviä eroja, että ne suurelta osin muuttaisivat aineiston avulla löydettyjen automallien joukkoa. Käyttäjältä vaaditaan nyt tosin jonkinlainen käsitys autojen vakiovarustelutasosta ja lisävarusteiden hinnoista, koska hänen on osattava varautua esimerkiksi siihen, että hänen haluamansa peräkoukku ja ilmastointi nostavat auton lopullista hintaa varsinkin alimpien hintaluokkien autoissa. Aineistoon valittiin kuvassa 5.1 kuvatut ominaisuudet

Ominaisuus	Asteikko	Esimerkkiarvo
Valmistusmaa	Kategoria	"Ranska"
Auton merkki ja malli	Kategoria	"Peugeot 307 XR 1.4 16V 3-ov"
Korin malli (avo, porras, viisto, farmari, maastoauto,...)	Kategoria	"Viisto"
Ovien lukumäärä (kpl)	Suhde	3
Tieto onko auto etu-, taka- vai nelivetoinen	Kategoria	"Etu"
Vaihteisto (manuaali tai automaatti)	Kategoria	"Manuaali"
Iskutilavuus (cm ³)	Suhde	1360
Teho (kW)	Suhde	65
Kiihtyvyys 0-100km/h (s)	Suhde	14.2
Huippunopeus (km/h)	Suhde	172
Moottori (venttiilien ja sylinterien lkm sekä polttoaine)	Kategoria	"4/8 B"
Kulutus (yhdistetty l/100km)	Suhde	6.5
Omamassa (kg)	Suhde	1228
Auton mitat (akseliväli, pituus, leveys ja korkeus (m))	Suhde	2.6, 4.2, 1.7 ja 1.5
Perusmallin hinta (€)	Suhde	18 350

Kuva 5.1. Testiaineistoon valitut ominaisuudet.

Kuvan 5.1 tiedot (20 muuttujaa) kerättiin vuoden 2004 heinä-elokuun aikana Suomen suurimmilta maahantuojilta. Pääosin aineisto löytyi suoraan maahantuojien ylläpitämiltä internetsivuilta tai Suomen Kuvalehtien suuresta autotaulukosta, mutta puuttuneita ja epäselviä tietoja kyseltiin myös autoliikkeistä ja maahantuojilta. Aineisto käsittää 38 automerkiltä yhteensä 1598 eri perusrunkoa. Aineiston yhteenveto löytyy liitteestä 1.

5.2 Aineiston käyttö prototyypissä

Visualisointitekniikoiden toteutuksesta johtuen aineisto vaaditaan numeerisena. Prototyyppi hyväksyy epäsuorasti myös ei-numeerisia muuttujia (kuten autojen nimet), mutta aineistoon on luotava numeeriset arvot jokaiselle ei-numeeriselle muuttujalle. Esimerkiksi korin muodot on koodattu seuraavasti: avoauto=1, porras=2, viisto=3, farmari=4, maastoauto=5 ja pakettiauto=6.

Käytettävässä aineistossa moottorin sylinterien ja venttiilien lukumäärät sekä moottorin käyttämä polttoaine kuvataan yhdellä muuttujalla. Tämä koostemuuttuja (moottori) on mielekäs, koska muuttujat riippuvat vahvasti toisistaan (16-venttiilinen moottori voi olla

vain 4-sylinterinen), ja se kertoo suoraan moottorin rakenteen määräävät tekijät. Muuttujan ei-numeerinen esitysmuoto (esimerkiksi 4/8 D, joka kuvaa 4-sylinteristä ja 8-venttiilistä dieselmoottoria) on muutettu prototyypin vaatimaan numeeriseen muotoon siten, että määräävänä tekijänä on käytetty polttoainetta, sen jälkeen moottorin sylintereitä ja viimeisenä venttiilejä.

Prototyyppi lukee aineiston taulukkomuotoisesta tekstitiedostosta (kuva 5.2). Taulukon ensimmäisellä rivillä kerrotaan muuttujien käyttämät arvoasteikot ja numeerisuus. Numeerisilla nominaali- (NOMINAL), ordinaali- (ORDINAL), intervalli- (INTERVAL) tai suhdeasteikko (RATIO) ja ei-numeerisilla nominaali- (NOMINAL_S) tai ordinaaliasteikko (ORDINAL_S). Ei-numeerisia muuttujia seuraa aina seurata sarake, jossa ei-numeeriset arvot koodattu numeerisiksi arvoiksi.

Toisella rivillä kerrotaan muuttujien otsikot (esimerkiksi ”Merkki ja malli” kuvassa 5.2) ja kolmannella sekä tarvittaessa neljännellä kerrotaan kapeissa tiloissa käytettävät kaksiriviset muuttujien otsikot (esimerkiksi ”Merkki”, ”ja malli” kuvassa 5.2). Viidennellä rivillä kerrotaan muuttujien yksiköt (esimerkiksi ”kpl” kuvassa 5.2).

Kuudennella rivillä kerrotaan muuttujien pienin hyväksyttävä numeroarvo. Jos arvoa ei anneta, arvoja ei rajata alhaalta. Annettua arvoa pienemmät arvot tulkitaan puuttuviksi arvoiksi (N/A). Seitsemännellä rivillä kerrotaan muuttujien suurin hyväksyttävä numeroarvo. Jos arvoa ei anneta, arvoja ei rajata ylhäältä. Annettua arvoa suuremmat arvot tulkitaan puuttuviksi arvoiksi. Ei-numeerisissa muuttujissa kyseiset rajausarvot kirjoitetaan ei-numeerisia arvoja seuraavaan koodattuja numeroarvoja sisältävään sarakkeeseen. Itse aineisto alkaa kahdeksannelta riviltä.

5.3 Prototyyppi

Käytettävyydesteissä graafisia visualisointitekniikoita (hajontakuviomatriisi, rinnakkaiskoordinaatit, tähtikoordinaatit ja moniviivagraafi) käytetään Visual Basic – ohjelmointikielellä tehdyn prototyypin avulla. Prototyypin rakenteesta ja hitaudesta johtuen rajausten vaikutusta visualisointiin ei pystytä esittämään välittömästi raahauksen aikana, mutta muuten prototyypillä on mahdollista vähintäänkin simuloida kaikki luvussa 4.6 esitellyt interaktiotavat.