

Gömülü Sistem Bir Ürün İçin Veri Tabanı Kullanılarak Montaj, Sipariş ve Fiyatlandırma Uygulaması

Installation, Pricing and Ordering Application for an Embedded System Product Using a Database

Sadık Arslan ve Ercüment Türk

Araştırma Geliştirme Bölümü, İzmir, Türkiye
Kentkart Ege Elektronik A.Ş.

sadik.arslan@kentkart.com.tr, ercument.turk@kentkart.com.tr

Özet

Çalışmada, bir elektronik firmasında bulunan gömülü sistem bir cihaz için kullanılacak, veri tabanı uygulaması içeren, montaj, sipariş ve fiyatlandırma işlemlerini gerçekleştiren bir uygulama geliştirilmiştir. Ücret toplama sistemleri için üretilmekte olan sürücü bilgisayarları gömülü sistem ürünlerdir. Üretilen cihazların tümü tekil kimlik bilgilerine sahiptirler. Üretilen her bir cihazın üzerinde farklı işlevlere sahip modüller bulunabilmektedir. Üretilen cihazlar da farklı müşterilere satılabilmektedir. Satılan ürünün üzerindeki seçeneklere göre fiyatlandırma yapılmıştır. Bu ürünlerin farklı modül opsiyonlarına göre üretilmesi süreçlerini, model ve ürün isimlendirme süreçlerini, müşteri ile ilişkilendirilmesi süreçlerini ve ürüne göre fiyatlandırma işlemlerini hazırlayan bir veri tabanı ve bilgisayar yazılımı sistemi geliştirilmiştir.

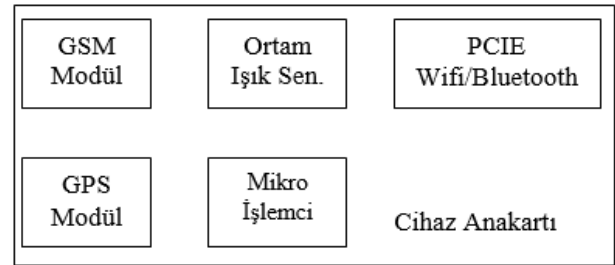
Abstract

In this study, an application that performs assembly, order, pricing and including database applications has been developed for an embedded system device that is used in an electronic company. Driver computers that is produced for fare collection systems are embedded systems products. All manufactured devices have unique identification numbers. Modules with different functions may be located on each produced device. Produced devices can be sold to different customers. Pricing is done according to options on the sold product. A database and computer software system has been developed according to the production process of different module options, model and product naming process, the process associated with the customer, the pricing process of products.

1. Giriş

Ücret toplama sistemi bulunan otobüslerde sürücü için sistemin kontrolünün sağlandığı bir sürücü bilgisayarı bulunmaktadır. Bu bilgisayarı kullanan sürücü, sefer yönetimi, ücret düşümü, sistem saatini ayarlama, merkeze alarm sinyali gönderme gibi işlemleri yapabilmektedir. Sürücü bilgisayarlarının üzerlerinde Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System, GPS), Mobil İletişim İçin Küresel Sistem (Global System for Mobile

Communications, GSM) modülleri, ortam ışığı sensörü ve Hızlı Çevresel Komponent Bağlantısı (Peripheral Component Interconnect Express, PCIE) arayüzü modüller bulunmaktadır. Her anakartın kendine özel bir kimlik numarası bulunmaktadır. Bir anakart üzerinde sadece bir adet GPS modül ve bir adet GSM modül bulunabilmektedir. Bununla birlikte PCIE arayüzlü Kablosuz Bağlantı Alanı (Wireless Fidelity, Wifi) modül ve Bluetooth modül de bulunabilmektedir. Ancak Wifi veya Bluetooth modüller aynı anda bulunamamaktadır. Şekil 1'de üretimi yapılan gömülü sistem sürücü bilgisayarının seçenekli yapısı görülebilmektedir.



Şekil 1: Sürücü bilgisayarının seçenekli yapısı.

Projenin geliştirilmesi esnasında gerekli işlemlerin yapılabilmesi için arayüz programı ve veri tabanı sistemi tasarlanmıştır. Arayüz programı Java dili [1] ile Eclipse [2] programı kullanılarak, veri tabanı sistemi de MySQL [3], WAMP [4] sunucu ortamında gerçekleştirilmiştir. Tüm kullanılan araçlar ücretsiz olarak dağıtılan ürünlerdir.

Projenin konusu olan montaj, sipariş ve fiyatlandırma konularında ayrı ayrı çalışmalar ve piyasada bulunan yönetim sistemleri mevcuttur [5 - 13]. Bu çalışmada tüm bu sistemlerin özelleştirilmiş bir alanda ortak kullanımı sağlanmıştır.

Bildirinin ikinci bölümünde geliştirilen sistemin veri tabanı yapısı ve tabloların ilişkileri anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde, tüm sistemin yazılımsal yapısı ve sistemin çalışması anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, geliştirilen sistem için sonuçların değerlendirilmesi ve gelecekte yapılabilecek geliştirmeler yer almaktadır.

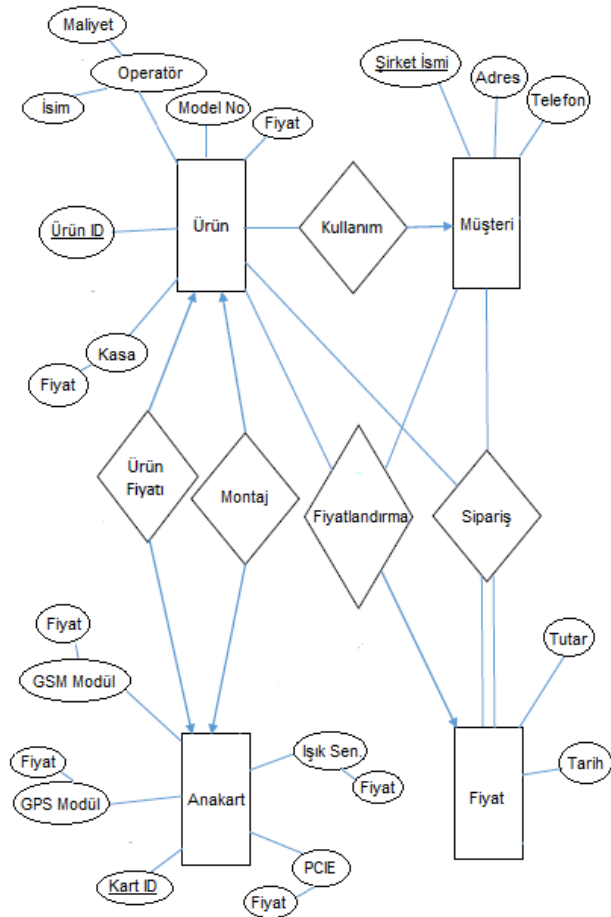
2. Veri Tabanı Çalışmaları

Tüm modüllerin birleştirilerek üretilmesini bir adet operatör yapmaktadır. Operatör cihaz montajından sorumludur. Montajdan sorumlu operatörlerin şirkete olan maliyetine göre montaj işleminin bir maliyeti bulunmaktadır.

Üretimi yapılan ürünün üzerinde bir adet Kimlik Numarası (Identification Number, ID) ve genel bir model numarası bulunmaktadır. Ürünün model numarası bir ürün ailesini temsil etmektedir. Bir ürünün ancak bir adet ürün ailesi bulunabilmektedir. Ancak bir ürün ailesinin altında farklı seçeneklerde cihazlar bulunabilmektedir.

Bir müşteri farklı ürün ailelerinden ürünler kullanamaz. Tanımlanmış ürünlerin dışında farklı ürün ailesinden cihaz kullanamaz. Bir müşterinin şirket ismi, adresi ve telefonu bulunabilmektedir. Tüm bilgiler sadece tek kayıttan ibarettir.

Satılan ürünlerin üzerinde bulunan seçeneklere, kasa fiyatına ve operatör maliyetine göre ürün maliyet fiyatı belirlenmektedir. Tüm bu kısıtlara ve senaryolara göre tasarlanan sistemin varlık-ilişki şeması Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2: Tasarlana sistemin varlık-ilişki bağıntı şeması.

İlişkisel veri tabanı modelinin temel kuralı olan değerlerin atomik olması bu sistemde sağlanmaktadır. Böylece tasarlanan şemalar 1NF (Birinci Normal Form) uyumludur. 2NF (İkinci Normal Form) için ilişkisel tablonun her bir

anahtar olmayan sütunu, birincil anahtara kısmi bağımlı değil, tam işlevsel bağımlı olmalıdır. Bu koşul da sistem tasarlanırken sağlanmıştır. 3NF (Üçüncü Normal Form) için ise geçişli bağımlılık olmaması gerekmektedir. Tasarlanan tablolarda geçişli bağımlılık bulunmamaktadır. BCNF (Boyce-Codd Normal Form) için her belirleyici bir anahtardır [14]. Aşağıda tüm varlıklar için fonksiyonel bağımlılıklar verilmiştir. Verilen fonksiyonel bağımlılıklara göre de veri tabanı sistemi tasarlanmıştır.

Anakart-ID → GPS Modül Ad, GSM Modül Ad, PCIE Modül Ad, Ort. Iş. Ad
GPS Modül Ad → GPS Modül Fiyat
GSM Modül Ad → GSM Modül Fiyat
PCIE Modül Ad → PCIE Modül Fiyat
Işık Sen. Ad → Işık Sen. Fiyat
Ürün-ID → Ürün Fiyat
Kasa-ID → Kasa Fiyat
Operatör Ad → Operatör Maliyet
Ürün ID → Model No
Şirket İsmi → Adres, Telefon
Şirket İsmi → İndirim oranı
Fatura No → Tarih, Tutar
Şirket İsmi → Model No

WAMP sunucusu öncelikle Windows bilgisayara kurulmuştur. Burada internet tarayıcısı aracılığı ile tüm tablolar oluşturulmuş ve tabloların tüm özellikleri girilmiştir. Şekil 3’de oluşturulan veri tabanı görülebilmektedir. Bu veri tabanında farklı bilgileri tutan toplam 16 tablo bulunmaktadır.

Table	Action
<input type="checkbox"/> amb_sen_modul	Browse Structure
<input type="checkbox"/> anakart	Browse Structure
<input type="checkbox"/> fatura	Browse Structure
<input type="checkbox"/> gps_modul	Browse Structure
<input type="checkbox"/> gsm_modul	Browse Structure
<input type="checkbox"/> hesaplar	Browse Structure
<input type="checkbox"/> kasa	Browse Structure
<input type="checkbox"/> kullanim	Browse Structure
<input type="checkbox"/> montaj	Browse Structure
<input type="checkbox"/> musteriler	Browse Structure
<input type="checkbox"/> musteriler_indirim	Browse Structure
<input type="checkbox"/> operator	Browse Structure
<input type="checkbox"/> pcie_modul	Browse Structure
<input type="checkbox"/> siparis	Browse Structure
<input type="checkbox"/> urun_f	Browse Structure
<input type="checkbox"/> urun_model	Browse Structure

Şekil 3: Veri tabanın genel görünümü.

Tasarlanan veri tabanı sisteminde üretilen anakartların üzerinde bulunan modüllerin isimleri “anakart” tablosunda tutulmaktadır. Bu tabloda her anakartta bulunan GPS modül, GSM modül, PCIE modül ve Ortam Işık Sensörü malzemelerinin isimleri kaydedilmektedir. Her anakart için birincil anahtar olarak “Anakart_ID” verilmiştir. PCIE

modüller Wifi veya Bluetooth modül olarak ayrı bir tabloda tutulmaktadır. Tablodaki tüm varlıklar varchar olarak tanımlanmıştır. Şekil 4’de kart montajı yapılmış olan 20 adet anakart ve opsiyonları tablo haline görülebilir.

Anakart_ID	GPS_Modul_Ad	GSM_Modul_Ad	PCIE_Modul_Ad	Amb_Sen_Modul_Ad
A000001	MC-1513	EM820W	CC2640	CNA09016
A000002	Neo M8M	GE910 QUAD	W2CBW0013	OPT3001
A000003	Neo M8N	HE-910 QUAD	W2CBW0015	CNA09016
A000004	MC-1513	HE910 EUR	W2CBW0013	OPT3001
A000005	Neo M8M	EM820W	W2CBW0015	CNA09016
A000006	Neo M8N	GE910 QUAD	CC2640	OPT3001
A000007	MC-1513	HE-910 QUAD	W2CBW0015	CNA09016
A000008	Neo M8M	HE910 EUR	CC2640	OPT3001
A000009	Neo M8N	EM820W	W2CBW0013	CNA09016
A000010	MC-1513	GE910 QUAD	W2CBW0015	OPT3001
A000011	Neo M8M	HE-910 QUAD	CC2640	CNA09016
A000012	MC-1513	HE-910 QUAD	W2CBW0015	CNA09016
A000013	Neo M8M	HE910 EUR	CC2640	OPT3001
A000014	MC-1513	GE910 QUAD	W2CBW0015	CNA09016
A000015	Neo M8N	HE910 EUR	W2CBW0013	OPT3001
A000016	Neo M8M	EM820W	W2CBW0015	CNA09016
A000017	Neo M8N	HE-910 QUAD	CC2640	OPT3001
A000018	Neo M8M	HE910 EUR	EM820W	CNA09016
A000019	MC-1513	HE910 EUR	W2CBW0015	OPT3001
A000020	Neo M8N	HE-910 QUAD	W2CBW0013	CNA09016

Şekil 4: Anakart tablosu.

Anakart üzerinde bulunan GPS modül, GSM modül, PCIE modül ve Ortam Işık Sensor varlıkları için ayrı ayrı tablolar oluşturulmuştur. Bu tablolarda isimler varchar olarak, modül fiyatları da float olarak oluşturulmuştur. Ayrıca modül isimleri birincil anahtar olarak belirlenmiştir. Tüm tabloların içeriği kullanılan modüllere göre girilmiştir.

Şirkette bulunan ve montaj esnasında anakartın monte edildiği kasaların bir kimlik numarası bulunmaktadır. Bu kasaların fiyatı da ürün maliyetine eklenmektedir. Oluşturulan “kasa” tablosunda “Kasa_ID” varchar olarak ve “Kasa_Fiyat” float olarak girilmiştir. “Kasa_ID” birincil anahtar yapılmıştır.

Ürün maliyetine ayrıca montajı yapan üretim operatörünün de etkisi vardır. Maliyetler önceden hesaplanmış ve oluşturulan “operator” tablosuna eklenmiştir. Burada “Operator_Ad” varchar ve “Operator_Fiyat” float olarak girilmiştir. “Operator_Ad” birincil anahtar olarak seçilmiştir.

Operatör üretilmiş durumda olan anakartı ve kasayı alıp bir ürün montajı yapmaktadır. Üretilen ürünün bir kimlik numarası kaydı tutulmaktadır. Bu numara tek bir kayıt şeklinde olmaktadır. Sadece tek bir anakart ile üretilmektedir. Üretilen her ürüne bir numara verilmektedir ve bir anakart ile eşleştirilmektedir. Veritabanında oluşturulan “montaj” tablosunda bu işlemlerin tutulması için tümü varchar tipinde olan “Urun_ID”, “Anakart_ID”, “Kasa_ID” ve “Operator_Ad” bilgileri tutulmaktadır. Primary key olan “Urun_ID” belirlenmiştir. Tüm bu bilgiler tasarlanan Java programından girilmektedir. Şekil 5’de üretilmiş ürünlerin tablo durumu görülebilir.

Urun_ID	Anakart_ID	Kasa_ID	Operator_Ad
U000001	A000001	K000301	Ali Evin
U000002	A000002	K000305	Mehmet Yılmaz
U000003	A000003	K000309	Metin Yolcu
U000004	A000004	K000321	Eren Ozturk
U000005	A000005	K000321	Kemal Yıldız
U000006	A000006	K000302	Serkan Sahan
U000007	A000007	K000305	Ali Evin
U000008	A000008	K000302	Eren Ozturk
U000009	A000009	K000309	Metin Yolcu
U000010	A000010	K000305	Mehmet Yılmaz
U000011	A000011	K000309	Metin Yolcu
U000012	A000012	K000309	Eren Ozturk
U000013	A000013	K000301	Eren Ozturk
U000014	A000014	K000305	Kemal Yıldız

Şekil 5: Montaj tablosu.

Ayrıca üretilen her ürünün bir model numarası bulunmaktadır. Bu model numaraları da müşterinin alacağı ürünü belirlemektedir. Üretim yapıldığında kimlik numarasına göre bir de model numarası atanmaktadır. Üretimi yapılan her ürün stoğa girerken bir model numarası atanır ve stok durumu girilir. Oluşturulan “urun_model” tablosunda “Urun_ID” birincil anahtarına göre “Model_No” ve “Stok_Durumu” eklenmiştir. Tüm kolonlar varchar olarak tanımlanmıştır. Model numarası bilgisi tasarlanan Java programından girilmektedir. Şekil 6’da üretilmiş olan ürünlere göre model numarası ve stok durumunun kaydedildiği tablo görülebilir.

Urun_ID	Model_No	Stok_Durumu
U000001	KV280-001	Hayir
U000002	KV250-010	Evet
U000003	KV280-006	Evet
U000004	KV250-002	Evet
U000005	KV280-001	Evet
U000006	KV280-006	Evet
U000007	KV250-010	Evet
U000008	KV280-001	Evet
U000009	KV250-002	Hayir
U000010	KV280-001	Hayir
U000011	KV280-006	Evet
U000012	KV280-001	Hayir
U000013	KV250-002	Hayir
U000014	KV250-002	Evet

Şekil 6: Ürün model tablosu.

Üretimi yapılan her ürün için ürün kimlik numarası bilgisine göre fiyatın tutulduğu “urun_f” tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloda varchar olan “Urun_ID” ve “Urun_Fiyat” tutulmaktadır. Her ürünün fiyatı anakart üzerindeki modüllerin durumuna, kullanılan kasaya ve monyajı yapan operatöre göre belirlenmektedir. Belirlenen fiyat bilgisi de Java programı aracılığı ile bu tabloya kaydedilmektedir. Şekil 7’de tablonun durumu görülebilir.

Urun_ID	Urun_Fiyat
U000001	535.4
U000002	527.9
U000003	642.0
U000004	565.3
U000005	566.2
U000006	507.4
U000007	619.7
U000008	575.9
U000009	602.4
U000010	531.1
U000011	414.5
U000012	640.3
U000013	550.7
U000014	524.4

Şekil 7: Ürün fiyat tablosu.

Müşterilerin ve bilgilerinin tutulduğu “musteri” tablosunda varchar olarak “Sirket_Ad”, “Sirket_Adres” ve “Sirket_Telefon” tutulmaktadır. Burada “Sirket_Ad” birincil anahtar olarak belirlenmiştir. Şekil 8’de tüm bilgilerin bulunduğu müşteri bilgileri tablosu görülebilir.

Sirket_Ad	Sirket_Adres	Sirket_Telefon
Adana Ulasim A.S.	Meltem Sok. No:24 Adana	03221234567
Antalya Akilli Kart	Ataturk Caddesi No.25 Antalya	02427456123
Manisa Kart A.S.	1840/2 Sok. No:10 Manisa	02361234567
Mersin Ulasim A.S.	852 Sok. No:18 Mersin	03244561237
Sivas Ulasim A.S.	Misirli Sok. No:8 Sivas	03468527413

Şekil 8: Müşteri bilgileri tablosu.

Müşteriler için kullanılacak bir ürün modeli ataması yapılmaktadır. Bu atamalarda bir müşteri sadece bir ürün modelindeki ürünleri kullanabilmektedir. Bu eşleştirmenin yapıldığı “kullanim” tablosunda varchar olarak “Sirket_Ad” ve “Model_No” tutulmaktadır. Java programında sipariş müşteri ismine göre girildiğinde bu tablodan ürün modeli bilgisi alınır. Şekil 9’da ilgili model kullanım tablosu görülebilmektedir.

Sirket_Ad	Model_No
Adana Ulasim A.S.	KV280-001
Antalya Akilli Kart	KV280-006
Manisa Kart A.S.	KV250-010
Mersin Ulasim A.S.	KV280-001
Sivas Ulasim A.S.	KV250-002

Şekil 9: Müşteri model kullanım tablosu.

Sipariş geldiğinde sadece müşteri ismi ve satılacak ürün adedinin yazılması yeterlidir. Böylece satış işlemi tamamlanmış olacaktır. Bu durumda yapılacak işlemlerin kaydı 2 adet tabloda tutulacaktır. İlk tablo “siparis” adıyla varchar “fatura_no”, “Sirket_Ad” ve interger tipinde “siparis_adet” kolonlarıyla oluşturulmuştur. Tabloda fatura numarasına bağlı olarak şirket ismi ve sipariş edilen ürünün adet bilgileri tutulmaktadır. Şekil 10’da sipariş tablosu görülebilir. Diğer tabloda ise fatura numarasına göre fatura tarihi ve faturanın tutarı bilgileri tutulmaktadır. Oluşturulan “fatura” tablosunda varchar “Fatura_No” birincil anahtar

olarak belirlenmiş, “Fatura_Tarih” ve “Fatura_Tutar” bilgileri eklenmiştir.

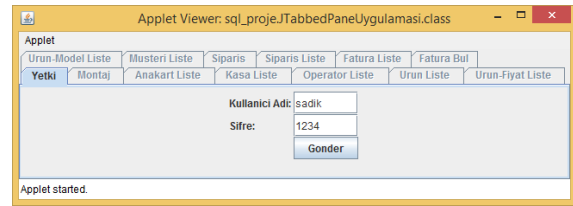
fatura_no	Sirket_Ad	siparis_adet
F000001	Adana Ulasim A.S.	2
F000002	Mersin Ulasim A.S.	3
F000003	Sivas Ulasim A.S.	5
F000004	Mersin Ulasim A.S.	5
F000005	Sivas Ulasim A.S.	3

Şekil 10: Sipariş tablosu.

3. Grafik Kullanıcı Arayüzü ve Yapısı

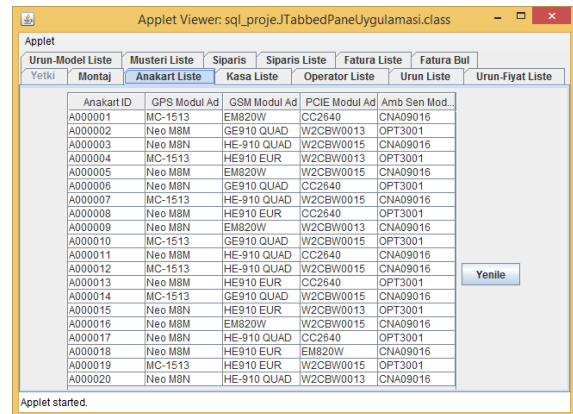
Grafik kullanıcı arayüz programı Java dili ile Eclipse geliştirme ortamı kullanılarak tasarlanmıştır. MySQL komutları burada kullanılabilir. Görsel arayüzün tasarımı için de “Swing” kütüphaneleri kullanılmıştır.

Görsel kullanıcı arayüzü oluşturulurken tabla panel mantığı kullanılmıştır. “JtabbedPane” sınıfı kullanılarak yeni nesnel oluşturulmuştur. Böylece oluşturulan her panel bir işlevi yerine getirecek şekilde belirlenmiştir. İlk panel tabında veri tabanı sistemine erişecek kişi kullanıcı adını ve şifresini girmektedir. Eğer kullanıcı adı ve şifre veri tabanından çekilen “hesaplar” bilgilerinden birisi ile eşleşiyorsa diğer tablolar da kullanılabilir hale gelir ve artık kullanıcı arayüzü ile işlem yapılabilmektedir. Şekil 11’de bu işlem görülebilmektedir.



Şekil 11: Yetki sayfası.

Montaj ve sipariş işlemleri bu kullanıcı arayüzü ile yapılabilmektedir. Ayrıca kullanıcıyı veri tabanındaki verilerin durumunu görebilmesi için de listeleme tabloları konulmuştur. Bu listelerde yapılan değişiklikler de sayfalara konulan “Yenile” butonları ile sağlanmaktadır. Ayrıca fatura bilgilerinin aratılabildiği bir de “Fatura Bul” tabı eklenmiştir. Şekil 12’de kullanıcı arayüzü programında görülebilecek olan listeleme sayfalarından bir tanesi görülebilir.



Şekil 12: Anakart bilgileri listeleme sayfası.

Montaj kaydı girişi için “Montaj” tabında ürün ID, anakart ID, kasa ID, operatör ismi bilgileri ile birlikte model numarası bilgisi de girilmektedir. Şekil 13’te girilen bir kayıt işlemi görülebilir.

Şekil 13: Montaj bilgi girişi.

Montaj bilgisi girildiğinde ürün listesinde, ürün-fiyat listesinde ve ürün-model listesinde veri tabanına bilgiler yazılmaktadır. Yazma işlemlerinde SQL sorgu cümleleri kullanılmıştır.

Bir müşteriden sipariş geldiği durumda “Siparis” tabından sıradaki fatura numarası, şirket ismi, istenilen cihaz adedi ve fatura tarihi bilgileri girilir ve sipariş açılmış olur. Şekil 14’de yeni sipariş giriş işlemi görülebilmektedir.

Şekil 14: Sipariş giriş işlemi.

Sipariş girildikten sonra sipariş listesinde, fatura listesinde ve stok durumu için ürün-model listesinde yeni kayıtlar SQL cümleleri kullanılarak veri tabanına işlenmektedir

4. Sonuçlar

Gerçekleştirilen proje ile bir gömülü sistem ürün olan araç bilgisayarının cihaz montaj, ürün fiyatlandırma, müşteriye göre sipariş girişi ve faturalandırma uygulaması yapılmıştır. Proje gerçekleştirilirken veri tabanı olarak MySQL, WAMP, görsel arayüz ve bilgi giriş işlemleri için de Java kullanılmıştır. Proje ile başarılı bir şekilde üretimi yapılan yolcu bilgisayarı cihazları için seçeneklere göre kayıt ve fiyatlandırma işlemleri yapılmıştır. Ayrıca müşteriye göre cihaz siparişi de alınıp fatura kesilmiştir. Fatura tutar bilgisi de müşterinin kullanabileceği cihazlar üzerinden seçeneklere ve sipariş adedine göre oluşturulmuştur.

Gelecekte, üretilmekte olan farklı ürünler için de sistem genişletilme imkanı vardır. Ayrıca stok takibinin daha ayrıntılı hale getirilmesi de sistemin daha kapsamlı hale gelmesi açısından uygundur.

5. Teşekkür

Yazarlar, bu çalışmaya maddi ve laboratuvar olanakları açısından verdiği destek için Kentkart Ege Elektronik A.Ş.’ne teşekkür eder.

6. Kaynaklar

- [1] Java programming language, Oracle Corporation. [Online]. <https://www.java.com/tr/>, 2016.
- [2] The Eclipse open source project, [Online]. <https://eclipse.org/>, 2016.
- [3] MySQL, open source database, [Online]. <https://www.mysql.com/>, 2016.
- [4] WAMPSEVER, a Windows web development environment, [Online]. <http://www.wampserver.com/>, 2016.
- [5] Cao, Y., Fang, Z., Yang, Y. and Li, Z., “Cutter Database Management System Development on NetBeans 5.0 Platform”, *2009 First International Workshop on Database Technology and Applications*, 2009, 41 – 44.
- [6] Shao, J., Zhao, Z., Wang, J. and Song, P., “Production management and decision system oriented to the textile enterprise based on multi-Agent”, *2010 International Conference on Computer Design and Applications (ICCD)*, 2010, V4-45 - V4-49.
- [7] Yue, X., Ma, H. and Song, J., “Design of stock management system based on Microsoft Access”, *2010 International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering*, 2010, Volume: 2, 185 – 188.
- [8] Shao, J., Wang, J., Liu, S. and Yang, L., “Production management and data processing system for the textile enterprise based on multi-Agent”, *2010 9th IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI)*, 2010, 894 – 898.
- [9] Wang, X. and Liang, Y., “Co-Ordinative Stock Management System for Permissible Storage in VMI Pattern”, *2010 International Conference on Logistics Engineering and Intelligent Transportation Systems (LEITS)*, 2010, 1 – 4.
- [10] Luo, D., Zhang, H. and Chen, D., “Design of information management system for cleaner production in enterprises, based on B/S structure”, *2011 International Conference on Materials for Renewable Energy & Environment (ICMREE)*, 2011, Volume: 2, 1060 – 1063.
- [11] Rodriguez-Martinez, M., Valdivia, H., Rivera, J., Seguel, J. and Greer, M., “MedBook: A Cloud-Based Healthcare Billing and Record Management System”, *2012 IEEE 5th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)*, 2012, 899 – 905.
- [12] Pang, L., Zhang, J., Mu, G. and Liu, J., “Open-end fund investment stock management system modeling based on UML”, *2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 2013, Volume: 1, 483 – 486.
- [13] Pattamavorakun, S. et all, “Practical database system design production of administration management for energy economization of street and public lamps project”, *2015 International Conference on Science and Technology (TICST)*, 2015, 377 – 380.
- [14] Silberschatz, Korth and Sudarsham, *Database System Concepts*, 4th edition, McGraw Hill, USA, 2004.