

Uzaktan Eđitim Sistemlerindeki Ders Verilerine Birliktelik Analizi Uygulaması

Denizay Biberođlu 18011002

Yusuf Yemliha elik 20011626

Proje Kapsamı

- Birliktelik Kurallarının çıkartılması
- Bölümlere ve derslere dair istatistiksel verilerin çıkartılması
- GUI içeren uygulama

Proje Süresince Yapılan İşlemler

- Verinin Temizlenmesi ve Yeni Veri Üretimi
- Birliktelik Kurallarının Çıkartılması
- İstatistiksel Verilerin Çıkartılması
- GUI Tasarlanması



Veri Temizleme ve Yeni Veri Üretme Aşamaları

- Öğrenci Numarasında Harf Olan Verilerin Silinmesi
- 2010'dan Önceki Girişi Olan Öğrencilerin Öğrenci Numaralarının Düzeltilmesi
- Öğrenci Numarasındaki Bölüm Kodu Kısmı Herhangi Bir Bölümle Eşleşmeyen Kayıtların Silinmesi
- Ders Kodu Herhangi Bir Bölümle Eşleşmeyen (ATA, BED gibi) Kayıtların Silinmesi
- Öğrencinin Bulunduğu Bölümün Ve Öğrencinin Hangi Bölümden Ders Aldığı Bilgisinin Çıkartılması (farklı bölümden alınan derslerin analizi için)
- Mesleki Ve Sosyal Seçmeli Dersleri Tablolarının Çıkartılması

Veri Seti

	period	stdno	Code	classname
0	GÜZ DÖNEMİ	10022902	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
1	GÜZ DÖNEMİ	11071138	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
2	GÜZ DÖNEMİ	12071011	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
3	GÜZ DÖNEMİ	12071904	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
4	GÜZ DÖNEMİ	13073017	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
...
434677	BAHAR DÖNEMİ	20746011	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
434678	BAHAR DÖNEMİ	20746017	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
434679	BAHAR DÖNEMİ	207B6004	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
434680	BAHAR DÖNEMİ	207B6005	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
434681	BAHAR DÖNEMİ	207B6008	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
434682 rows × 4 columns				

Öğrenci Numarasında Harf Olan Verilerin Silinmesi

```
deleted = data[data.std_no.str.contains("[a-zA-Z]").fillna(False)].reset_index().drop('index', axis=1)
data = data[~data.std_no.str.contains("[a-zA-Z]").fillna(False)].reset_index().drop('index', axis=1)
deleted
```

✓ 0.3s

	period	std_no	class_code	class_name
0	GÜZ DÖNEMİ	2,00E+41	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
1	GÜZ DÖNEMİ	140A3028	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
2	GÜZ DÖNEMİ	1905C043	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
3	GÜZ DÖNEMİ	2005A911	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
4	GÜZ DÖNEMİ	2005C902	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
...
64084	BAHAR DÖNEMİ	207B6008	YTT5108 - 1	Eğitimde Araştırma Yöntemleri
64085	BAHAR DÖNEMİ	207B6009	YTT5108 - 1	Eğitimde Araştırma Yöntemleri
64086	BAHAR DÖNEMİ	207B6004	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
64087	BAHAR DÖNEMİ	207B6005	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
64088	BAHAR DÖNEMİ	207B6008	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji

64089 rows × 4 columns

	period	std_no	class_code	class_name
0	GÜZ DÖNEMİ	10022902	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
1	GÜZ DÖNEMİ	11071138	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
2	GÜZ DÖNEMİ	12071011	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
3	GÜZ DÖNEMİ	12071904	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
4	GÜZ DÖNEMİ	13073017	ATA1031 - 1	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
...
370588	BAHAR DÖNEMİ	22746023	YTT5003 - 8	Uzmanlık Alan Dersi
370589	BAHAR DÖNEMİ	22746025	YTT5003 - 9	Uzmanlık Alan Dersi
370590	BAHAR DÖNEMİ	20746007	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
370591	BAHAR DÖNEMİ	20746011	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji
370592	BAHAR DÖNEMİ	20746017	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji

370593 rows × 4 columns

2010'dan Önce Girişi Olan Öğrencilerin Öğrenci Numaralarının Düzeltilmesi

	period	std_no	class_code	class_name
201	GÜZ DÖNEMİ	3071034	ATA1031 - 10	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
546	GÜZ DÖNEMİ	6054060	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
547	GÜZ DÖNEMİ	8043088	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
548	GÜZ DÖNEMİ	9042008	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
1269	GÜZ DÖNEMİ	9065086	ATA1031 - 16	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1
...
366918	BAHAR DÖNEMİ	9066209	TDB1032 - 6	Türkçe 2
367074	BAHAR DÖNEMİ	8065127	TDB1032 - 7	Türkçe 2
367075	BAHAR DÖNEMİ	8065224	TDB1032 - 7	Türkçe 2
367076	BAHAR DÖNEMİ	9065205	TDB1032 - 7	Türkçe 2
367319	BAHAR DÖNEMİ	6052002	TDB4031 - 1	Güzel Konuşma Ve Diksiyon

2651 rows × 4 columns

Öğrenci Numarasındaki Bölüm Kodu Kısmı Herhangi Bir Bölümle Eşleşmeyen Kayıtların Silinmesi

- Bunu yapmadan önce öğrenci numarasından bölüm kodu kısmı ile yeni bir sütun oluşturmamız gerekiyor.

```
data['department_no'] = data.apply(lambda row: row.std_no[2:5], axis=1)
data.department_no = data.department_no.astype('string')
data = data[['std_no', 'department_no', 'class_code', 'class_name', 'period']]
data
```

✓ 1.6s

	std_no	department_no	class_code	class_name	period
	201 03071034	071	ATA1031 - 10	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
	546 06054060	054	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
	547 08043088	043	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
	548 09042008	042	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
	1269 09065086	065	ATA1031 - 16	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
...
370588	22746023	746	YTT5003 - 8	Uzmanlık Alan Dersi	BAHAR DÖNEMİ
370589	22746025	746	YTT5003 - 9	Uzmanlık Alan Dersi	BAHAR DÖNEMİ
370590	20746007	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ
370591	20746011	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ
370592	20746017	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ

370540 rows × 5 columns

Öğrenci Numarasındaki Bölüm Kodu Kısmı Herhangi Bir Bölümle Eşleşmeyen Kayıtların Silinmesi

```
deleted_data = data[~data.department_no.isin(list(department_code_match_table.department_no))].reset_index().drop('index', axis=1)
data = data[data.department_no.isin(list(department_code_match_table.department_no))].reset_index().drop('index', axis=1)
deleted_data
```

✓ 0.1s

	std_no	department_no	class_code	class_name	period
0	06054060	054	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
1	08043088	043	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
2	09066010	066	ATA1031 - 5	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
3	09063901	063	ATA1031 - 7	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
4	08701205	701	ATA6000 - 2	Doktora Tezi	GÜZ DÖNEMİ
...
114348	22746023	746	YTT5003 - 8	Uzmanlık Alan Dersi	BAHAR DÖNEMİ
114349	22746025	746	YTT5003 - 9	Uzmanlık Alan Dersi	BAHAR DÖNEMİ
114350	20746007	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ
114351	20746011	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ
114352	20746017	746	YTT5116 - 1	Sosyal Pedogoji	BAHAR DÖNEMİ

114353 rows × 5 columns

	std_no	department_no	class_code	class_name	period
0	03071034	071	ATA1031 - 10	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
1	09042008	042	ATA1031 - 12	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
2	09065086	065	ATA1031 - 16	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
3	08012020	012	ATA1031 - 18	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
4	06071048	071	ATA1031 - 2	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
...
256182	21097003	097	TRO4402 - 1	Dil Ve Kültür	BAHAR DÖNEMİ
256183	22084037	084	TRO4402 - 1	Dil Ve Kültür	BAHAR DÖNEMİ
256184	16031065	031	TRO4512 - 1	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ
256185	21097003	097	TRO4512 - 1	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ
256186	22084037	084	TRO4512 - 1	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ

256187 rows × 5 columns

Ders Kodu Herhangi Bir Bölümle Eşleşmeyen Kayıtların Silinmesi

```
data['to_drop'] = data.apply(lambda row: row.class_code[:3] not in dep_codes, axis=1)
deleted_data = data[data.to_drop == True].reset_index().drop(['index', 'to_drop'], axis=1)
data = data[data.to_drop == False].reset_index().drop(['index', 'to_drop'], axis=1)
deleted_data
```

✓ 1.1s

	std_no	department_no	class_code	class_name	period
0	03071034	071	ATA1031	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
1	09042008	042	ATA1031	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
2	09065086	065	ATA1031	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
3	08012020	012	ATA1031	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
4	06071048	071	ATA1031	Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi 1	GÜZ DÖNEMİ
...
47949	21097003	097	TRO4402	Dil Ve Kültür	BAHAR DÖNEMİ
47950	22084037	084	TRO4402	Dil Ve Kültür	BAHAR DÖNEMİ
47951	16031065	031	TRO4512	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ
47952	21097003	097	TRO4512	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ
47953	22084037	084	TRO4512	Çağdaş Türk Edebiyatı	BAHAR DÖNEMİ

47954 rows × 5 columns

```
['ATA1031', 'BED4022', 'BED4032', 'DNS3911', 'EGT1051', 'EGT2021', 'EGT3011',
 'EGT3021', 'EGT3111', 'EGT4011',
 ...
 'TRO2950', 'TRO3291', 'TRO3332', 'TRO3342', 'TRO3352', 'TRO3902', 'TRO3912',
 'TRO4362', 'TRO4402', 'TRO4512']
```

	std_no	department_no	class_code	class_name	period
0	08011013	011	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
1	08011057	011	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
2	08011060	011	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
3	09011902	011	BLM2031	Yapısal Programlama	GÜZ DÖNEMİ
4	08011060	011	BLM2031	Yapısal Programlama	GÜZ DÖNEMİ
...
208228	18027603	027	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208229	18027604	027	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208230	18027613	027	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208231	19027601	027	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208232	19027605	027	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ

208233 rows × 5 columns

Öğrencinin Bulunduğu Bölümün ve Öğrencinin Hangi Bölümden Ders Aldığı Bilgisinin Çıkartılması

```
data['department_code'] = data.apply(lambda row:
    department_code_match_table[department_code_match_table.department_no == row.department_no].reset_index().at[0, 'department_code'], axis=1)
data['class_department_code'] = data.apply(lambda row: row.class_code[:3], axis=1)
data = data[['std_no', 'department_no', 'department_code', 'class_department_code', 'class_code', 'class_name', 'period']]
data.to_csv('csv/data_cleaned.csv', index=False)
data
```

✓ 1m 16.6s

	std_no	department_no	department_code	class_department_code	class_code	class_name	period
0	08011013	011	BLM	BLM	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
1	08011057	011	BLM	BLM	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
2	08011060	011	BLM	BLM	BLM2021	Alt Seviye Programlama	GÜZ DÖNEMİ
3	09011902	011	BLM	BLM	BLM2031	Yapısal Programlama	GÜZ DÖNEMİ
4	08011060	011	BLM	BLM	BLM2031	Yapısal Programlama	GÜZ DÖNEMİ
...
208228	18027603	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208229	18027604	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208230	18027613	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208231	19027601	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ
208232	19027605	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ

208233 rows × 7 columns

Mesleki ve Sosyal Seçmeli Derslerin Tablolarının Çıkartılması

```
data_voc_el = data
data_voc_el['to_drop'] = data_voc_el.apply(lambda row: row.class_code not in
vocational_elective_courses[vocational_elective_courses.department_no == row.department_no].reset_index().at[0, 'vocational_elective_courses'], axis=1)
data_voc_el = data_voc_el[data_voc_el.to_drop == False].reset_index().drop(['index', 'to_drop'], axis=1)
data_voc_el
```

✓ 1m 7.1s

	std_no	department_no	department_code	class_department_code	class_code	class_name	period	department_code	vocational_elective_courses		
	0	08011013	011	BLM	BLM	BLM3120	Bilgiye Erişim Ve Arama Motorları	GÜZ DÖNEMİ	0	BLM	['IKT3670', 'IKT4630', 'BME3160', 'BME3210', '...
	1	09011033	011	BLM	BLM	BLM3120	Bilgiye Erişim Ve Arama Motorları	GÜZ DÖNEMİ	1	BSP	['BSP2141', 'BSP2321', 'BSP2372', 'BSP2411', '...
	2	08011057	011	BLM	BLM	BLM3580	Sistem Programlama	GÜZ DÖNEMİ	2	BTO	['EGT2050', 'EGT2060', 'EGT2070', 'EGT2080', '...
	3	08011060	011	BLM	BLM	BLM3590	İstatistiksel Veri Analizi	GÜZ DÖNEMİ	3	BYM	['BYM2201', 'BYM2301', 'BYM2401', 'BYM2502', '...
	4	09011033	011	BLM	BLM	BLM3720	Bilgisayar Grafiğine Giriş	GÜZ DÖNEMİ	4	CEV	['CEV1142', 'INS2932', 'CEV2231', 'INS2921', '...
	...	...	...	...	...	...	...	...	5	DTP	['DTP1521', 'DTP1511', 'DTP1531', 'DTP1541', '...
31469	18027603	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ	6	EHM	['MKT4846', 'EHM3161', 'EHM3171', 'EHM3181', '...	
31470	18027604	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ	7	ELM	['ELM2080', 'ELM2010', 'ELM2020', 'ELM2030', '...	
31471	18027613	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ	8	END	['MAK4422', 'MAK3071', 'MAK3081', 'MAK3102', '...	
31472	19027601	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ	9	FBO	['EGT2050', 'EGT2060', 'EGT2070', 'EGT2080', '...	
31473	19027605	027	TDE	TDE	TDE4372	Klasik Türk Edebiyatında Mazmunlar	BAHAR DÖNEMİ	10	FIZ	['FIZ3370', 'FIZ3420', 'FIZ3430', 'FIZ3610', '...	
31474 rows × 7 columns											

31474 rows × 7 columns

Mesleki ve Sosyal Seçmeli Derslerin Tablolarının Çıkartılması

```
data_social_el = data
data_social_el['to_drop'] = data_social_el.apply(lambda row: row.class_code not in
                                                social_elective_courses[social_elective_courses.department_no == row.department_no].reset_index().at[0, 'social_elective_courses'], axis=1)
data_social_el = data_social_el[data_social_el.to_drop == False].reset_index().drop(['index', 'to_drop'], axis=1)
data_social_el
```

✓ 1m 9.2s

std_no	department_no	department_code	class_department_code	class_code	class_name	period	department_code	social_elective_courses		
0	08033065	033	ISL	IKT	IKT1121	Sosyoloji	GÜZ DÖNEMİ	0	BLM	['TRO2261', 'TRO4522', 'SNF2112', 'TRO4532', '...
1	08012037	012	ELM	ISL	ISL1611	İşletme Bilimine Giriş	GÜZ DÖNEMİ	1	BSP	['PDR2021', 'TRO2271', 'TRO2281', 'EGT1022', '...
2	06014037	014	EHM	ISL	ISL3621	Üretim Yönetimi	GÜZ DÖNEMİ	2	BTO	['SBO2270', 'SBO2930', 'SBO2920', 'EGT2270', '...
3	01071116	071	MIM	ITB	ITB3010	Sosyoloji	GÜZ DÖNEMİ	3	BYM	['DNS1210', 'ITB2090', 'ITB3020', 'ITB3040', '...
4	09011033	011	BLM	ITB	ITB3020	Felsefeye Giriş	GÜZ DÖNEMİ	4	CEV	['PDR2021', 'TRO2271', 'TRO2281', 'EGT1022', '...
...	...	...	...	...	...	...	...	5	DTP	['SNF2112', 'TRO4532', 'ISL2560', 'ISL2710', '...
9559	19087604	087	SYP	SYP	SYP2192	Kültür Yönetimi Ve Etkenleri 2	BAHAR DÖNEMİ	6	EHM	['MDB1013', 'BED1014', 'MDB1015', 'MDB1017', '...
9560	19087607	087	SYP	SYP	SYP2192	Kültür Yönetimi Ve Etkenleri 2	BAHAR DÖNEMİ	7	ELM	['IKT3322', 'IKT3562', 'ISL1611', 'ISL1711', '...
9561	19087608	087	SYP	SYP	SYP2192	Kültür Yönetimi Ve Etkenleri 2	BAHAR DÖNEMİ	8	END	['PDR2021', 'TRO2271', 'TRO2281', 'EGT1022', '...
9562	19087609	087	SYP	SYP	SYP2192	Kültür Yönetimi Ve Etkenleri 2	BAHAR DÖNEMİ	9	FBO	['SBO2270', 'SBO2930', 'SBO2920', 'FBO2010', '...
9563	20087601	087	SYP	SYP	SYP2192	Kültür Yönetimi Ve Etkenleri 2	BAHAR DÖNEMİ	10	FIZ	['PDR2021', 'TRO2271', 'TRO2281', 'EGT1022', '...
9564 rows × 7 columns										

9564 rows × 7 columns

Birliktelik Kurallarının Çıkartılması

- Oneshot Tablosunun Çıkartılması
- Sık Öğe Kümelerinin (frequent itemsets) Çıkartılması
- Birliktelik Kurallarının Oluşturulması
- En İyi On Kuralın Belirlenmesi

Oneshot Tablosunun Çıkartılması

```
def oneshot_df(dep_str, df_in):
    """verilen bölümün kayıtlarının oneshot table'ını oluşturur"""
    dep_records, _ = dep_records_by_code(dep_str, df_in)
    dep_records_class_codes_list = dep_records.class_name.to_list()
    te = TransactionEncoder()
    dep_records_oneshot = te.fit(dep_records_class_codes_list).transform(dep_records_class_codes_list)
    dep_records_oneshot_df = pd.DataFrame(dep_records_oneshot, columns=te.columns_)

    return dep_records_oneshot_df

oneshot_df('BLM', df_voc_el)
```

✓ 0.6s

Python

	Ayrık Olay Simulasyonu	Bilgisayar Grafikine Giriş	Bilgiye Erişim Ve Arama Motorları	Biyoenformatiğe Giriş	Büyük Veri İşleme Ve Analizi	Doğal Dil İşlemeye Giriş	Görüntü İşleme	Mobil Programlamaya Giriş	Robot Teknolojisine Giriş	Sayısal İşaret İşleme	Sistem Programlama	Uzman Sistemlere Giriş	Veri Madenciliğine Giriş	Veritabanı Sistemlerinin Gerçekleştirilmesi	Yapay Sinir Ağlarına Giriş	Yapay Zeka	Yazılım Kalite ve Test Süreci
0	False	False	False	False	True	False	False	False	False	True	False	True	True	False	False	False	False
1	False	False	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False	False	False	False	False	False
2	False	False	True	False	False	False	False	False	True	True	False	False	False	False	False	False	False
3	False	False	False	False	False	False	False	False	False	True	True	False	False	False	False	False	True
4	True	False	False	False	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False	False	False	False
...
332	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	True	False	False	False	False
333	False	False	False	False	False	False	False	False	True	True	True	True	False	False	False	False	False
334	True	True	False	True	False	False	False	False	True	False	False	False	True	True	False	False	False
335	True	False	False	False	False	False	False	False	True	True	False	False	False	False	False	False	True
336	False	True	False	True	False	False	False	False	True	False	False	True	False	False	False	True	True

337 rows × 20 columns

Sık Öğe Kümelerinin Çıkartılması

```
def create_frequent_itemsets(dep_str, df_in):  
    """verilen bölümün kayıtlarına göre frequent itemsets oluşturur"""  
    dep_onehot_df = oneshot_df(dep_str, df_in)  
    dep_freq_itemsets = apriori(dep_onehot_df, min_support = 0.01, use_colnames=True)  
    return dep_freq_itemsets
```

```
create_frequent_itemsets('BLM', df_voc_el)
```

✓ 0.7s

	support	itemsets
0	0.166172	(Ayrık Olay Simulasyonu)
1	0.178042	(Bilgisayar Grafiğine Giriş)
2	0.183976	(Bilgiye Erişim Ve Arama Motorları)
3	0.240356	(Biyoenformatiğe Giriş)
4	0.231454	(Büyük Veri İşleme Ve Analizi)
...
690	0.011869	(Yapay Sinir Ağlarına Giriş, Veritabanı Sistem...
691	0.011869	(Sayısal İşaret İşleme, Yönetim Bilgi Sistemle...
692	0.011869	(Yapay Sinir Ağlarına Giriş, Veritabanı Sistem...
693	0.011869	(Doğal Dil İşlemeye Giriş, Veri Madenciliğine ...
694	0.011869	(Veri Madenciliğine Giriş, Yapay Zeka, İleri A...

695 rows × 2 columns

Birliktelik Kurallarının Oluşturulması

```
def create_rules(dep_str, df_in):
    """verilen bölüm ve verilen ders için öneri yapar"""
    dep_freq_itemsets = create_frequent_itemsets(dep_str, df_in)
    rules = association_rules(dep_freq_itemsets, metric="lift", min_threshold=1)
    if len(rules) == 0:
        return rules
    _, cnt = dep_records_by_code(dep_str, df_in)
    rules["cnt"] = rules.apply(lambda row: round(cnt * row["support"]), axis=1)
    #listeyi stringe çevirme işlemi
    rules["antecedents"] = rules["antecedents"].apply(lambda x: ', '.join(map(str, x)))
    rules["consequents"] = rules["consequents"].apply(lambda x: ', '.join(map(str, x)))
    #yuvalama işlemleri
    rules['antecedent support'] = rules['antecedent support'].apply(lambda x: round(x, 2))
    rules['consequent support'] = rules['consequent support'].apply(lambda x: round(x, 2))
    rules['support'] = rules['support'].apply(lambda x: round(x, 2))
    rules['confidence'] = rules['confidence'].apply(lambda x: round(x, 2))
    rules['lift'] = rules['lift'].apply(lambda x: round(x, 2))
    return rules
```

```
create_rules('BLM', df_voc_el)
```

✓ 0.1s

	antecedents	consequents	antecedent support	consequent support	support	confidence	lift	leverage	conviction	cnt
0	Ayrık Olay Simulasyonu	Bilgisayar Grafiğine Giriş	0.17	0.18	0.04	0.23	1.30	0.008990	1.070458	13
1	Bilgisayar Grafiğine Giriş	Ayrık Olay Simulasyonu	0.18	0.17	0.04	0.22	1.30	0.008990	1.064461	13
2	Biyoenformatiğe Giriş	Ayrık Olay Simulasyonu	0.24	0.17	0.06	0.26	1.56	0.022374	1.125668	21
3	Ayrık Olay Simulasyonu	Biyoenformatiğe Giriş	0.17	0.24	0.06	0.38	1.56	0.022374	1.215430	21
4	Robot Teknolojisine Giriş	Ayrık Olay Simulasyonu	0.19	0.17	0.06	0.31	1.88	0.027789	1.212841	20
...
3649	Veri Madenciliğine Giriş	Büyük Veri İşleme Ve Analizi, Yapay Zeka, Mobi...	0.45	0.01	0.01	0.03	1.77	0.005177	1.011789	4
3650	Yapay Zeka	Mobil Programlamaya Giriş, Veri Madenciliğine ...	0.22	0.01	0.01	0.05	3.59	0.008567	1.040665	4
3651	İleri Ağ Programlama	Yapay Zeka, Veri Madenciliğine Giriş, Büyük Ve...	0.18	0.04	0.01	0.07	1.84	0.005424	1.032068	4
3652	Mobil Programlamaya Giriş	Yapay Zeka, Veri Madenciliğine Giriş, Büyük Ve...	0.24	0.01	0.01	0.05	3.33	0.008303	1.036341	4
3653	Büyük Veri İşleme Ve Analizi	Yapay Zeka, Veri Madenciliğine Giriş, Mobil Pr...	0.23	0.01	0.01	0.05	4.32	0.009122	1.041543	4

3654 rows × 10 columns

En İyi On Kuralın Belirlenmesi

```
def rules10(dep_str, df, antecedents=""):
    """bölüm için veya ders için top10 kuralı döndürür\n
    antecedents girilmezse bölüm, girilirse girilen antecedents için oluşturulu\n
    antecedents list şeklinde olmalıdır. örn: ['Veri Madenciliğine Giriş']"""
    df = create_rules(dep_str, df)
    if len(df) == 0:
        df[['Antecedents', 'Consequents', 'Antec. Sup.', 'Conseq. Sup.', 'Support', 'Confidence', 'Count']] = ""
        return df[['Antecedents', 'Consequents', 'Antec. Sup.', 'Conseq. Sup.', 'Support', 'Confidence', 'Count']]

    if len(antecedents) > 0:
        df['to_drop'] = df.apply(lambda row: row.antecedents.find(antecedents), axis=1)
        df = df[df['to_drop'] == False].drop('to_drop', axis=1)
    df = df.sort_values('support', ascending=False)
    df = df.head(10)
    df = df.sort_values('confidence', ascending=False)
    df = df.reset_index().drop('index', axis=1)

    df[['Antecedents', 'Consequents', 'Antec. Sup.', 'Conseq. Sup.', 'Support', 'Confidence', 'Count']] \
    = df[['antecedents', 'consequents', 'antecedent support', 'consequent support', 'support', 'confidence', 'cnt']]
    return df[['Antecedents', 'Consequents', 'Antec. Sup.', 'Conseq. Sup.', 'Support', 'Confidence', 'Count']]
```

rules10('BLM', df_voc_el)

✓ 0.1s

	Antecedents	Consequents	Antec. Sup.	Conseq. Sup.	Support	Confidence	Count
0	Büyük Veri İşleme Ve Analizi	Veri Madenciliğine Giriş	0.23	0.45	0.15	0.63	49
1	Doğal Dil İşlemeye Giriş	Veri Madenciliğine Giriş	0.19	0.45	0.11	0.57	36
2	Biyoenformatiğe Giriş	Veri Madenciliğine Giriş	0.24	0.45	0.12	0.49	40
3	Mobil Programlamaya Giriş	Veri Madenciliğine Giriş	0.24	0.45	0.12	0.48	39
4	Sayısal İşaret İşleme	Veri Madenciliğine Giriş	0.23	0.45	0.11	0.46	36
5	Veri Madenciliğine Giriş	Büyük Veri İşleme Ve Analizi	0.45	0.23	0.15	0.32	49
6	Veri Madenciliğine Giriş	Mobil Programlamaya Giriş	0.45	0.24	0.12	0.26	39
7	Veri Madenciliğine Giriş	Biyoenformatiğe Giriş	0.45	0.24	0.12	0.26	40
8	Veri Madenciliğine Giriş	Doğal Dil İşlemeye Giriş	0.45	0.19	0.11	0.24	36
9	Veri Madenciliğine Giriş	Sayısal İşaret İşleme	0.45	0.23	0.11	0.24	36

İstatistiksel Verilerin Çıkartılması

- Her Bölümde En Çok Alınan Mesleki Veya Sosyal Seçmeli Derslerin Bulunması
- Farklı Bölümlerden Alından Ders Sayısının Çıkartılması

Her Bölümde En Çok Alınan Mesleki Veya Sosyal Seçmeli Derslerin Bulunması

```
def class_enrollment_cnt(dep_code, df_in):  
    """verilen bölüm kodunun ders kayıtlarının büyükten küçüğe doğru sıralı bir şekilde  
    her ders için kaç kayıt olduğunu döndürür"""  
    df = df_in[df_in.department_code == dep_code]  
    df = df[['department_no', 'department_code', 'class_department_code', 'class_code', 'class_name', 'period']]  
    df['cnt'] = df.groupby(['class_code', 'period'])['class_code'].transform('count')  
    df = df.drop_duplicates(subset=df.columns.difference(['class_name']))  
    df = df.sort_values('cnt', ascending=False).reset_index().drop('index', axis=1)  
    return df
```

```
class_enrollment_cnt('BLM', df_voc_el).head(10)
```

✓ 0.1s

	department_no	department_code	class_department_code	class_code	class_name	period	cnt
0	011	BLM	BLM	BLM3810	Biyoenformatiğe Giriş	BAHAR DÖNEMİ	81
1	011	BLM	BLM	BLM3520	Mobil Programlamaya Giriş	BAHAR DÖNEMİ	81
2	011	BLM	BLM	BLM3620	Sayısal İşaret İşleme	BAHAR DÖNEMİ	79
3	011	BLM	BLM	BLM4120	Büyük Veri İşleme Ve Analizi	BAHAR DÖNEMİ	78
4	011	BLM	BLM	BLM4510	Yapay Zeka	BAHAR DÖNEMİ	77
5	011	BLM	BLM	BLM4800	Veri Madenciliğine Giriş	BAHAR DÖNEMİ	76
6	011	BLM	BLM	BLM4800	Veri Madenciliğine Giriş	GÜZ DÖNEMİ	76
7	011	BLM	BLM	BLM4520	Yapay Sinir Ağlarına Giriş	GÜZ DÖNEMİ	74
8	011	BLM	BLM	BLM4900	İleri Ağ Programlama	BAHAR DÖNEMİ	72
9	011	BLM	BLM	BLM4830	Robot Teknolojisine Giriş	BAHAR DÖNEMİ	64

Farklı Bölümlerden Alından Ders Sayısının Çıkartılması

```
def different_dep_class_enrollment_cnt_2(df_in):
    dep_codes = df_data['department_code'].unique()
    df2 = pd.DataFrame()
    for dep in dep_codes:
        df = df_in[df_in.department_code == dep]
        df = df[df.department_code != df.class_department_code]
        df['to_drop'] = df.apply(lambda row:
                                row.class_code in social_elective_courses[social_elective_courses.department_code == row.department_code].reset_index().at[0, 'social_elective_courses'] or
                                row.class_code in vocational_elective_courses[vocational_elective_courses.department_code == row.department_code].reset_index().at[0, 'vocational_elective_courses'] or
                                row.class_code in mandatory_courses[mandatory_courses.department_code == row.department_code].reset_index().at[0, 'mandatory_courses'], axis=1)
        df = df[df.to_drop == False].reset_index().drop(['index', 'to_drop'], axis=1)

        df = df[['department_no', 'department_code', 'class_department_code', 'class_code', 'class_name']]
        df['cnt'] = df.groupby('class_department_code')['class_department_code'].transform('count')
        df = df[['department_code', 'class_department_code', 'cnt']]
        df = df.drop_duplicates()
        df = df[df['class_department_code'] != 'ITB']
        df = df.sort_values('cnt', ascending=False).reset_index().drop('index', axis=1)
        df2 = pd.concat([df2, df])

    df2 = df2.reset_index().drop('index', axis=1)
    return df2
```

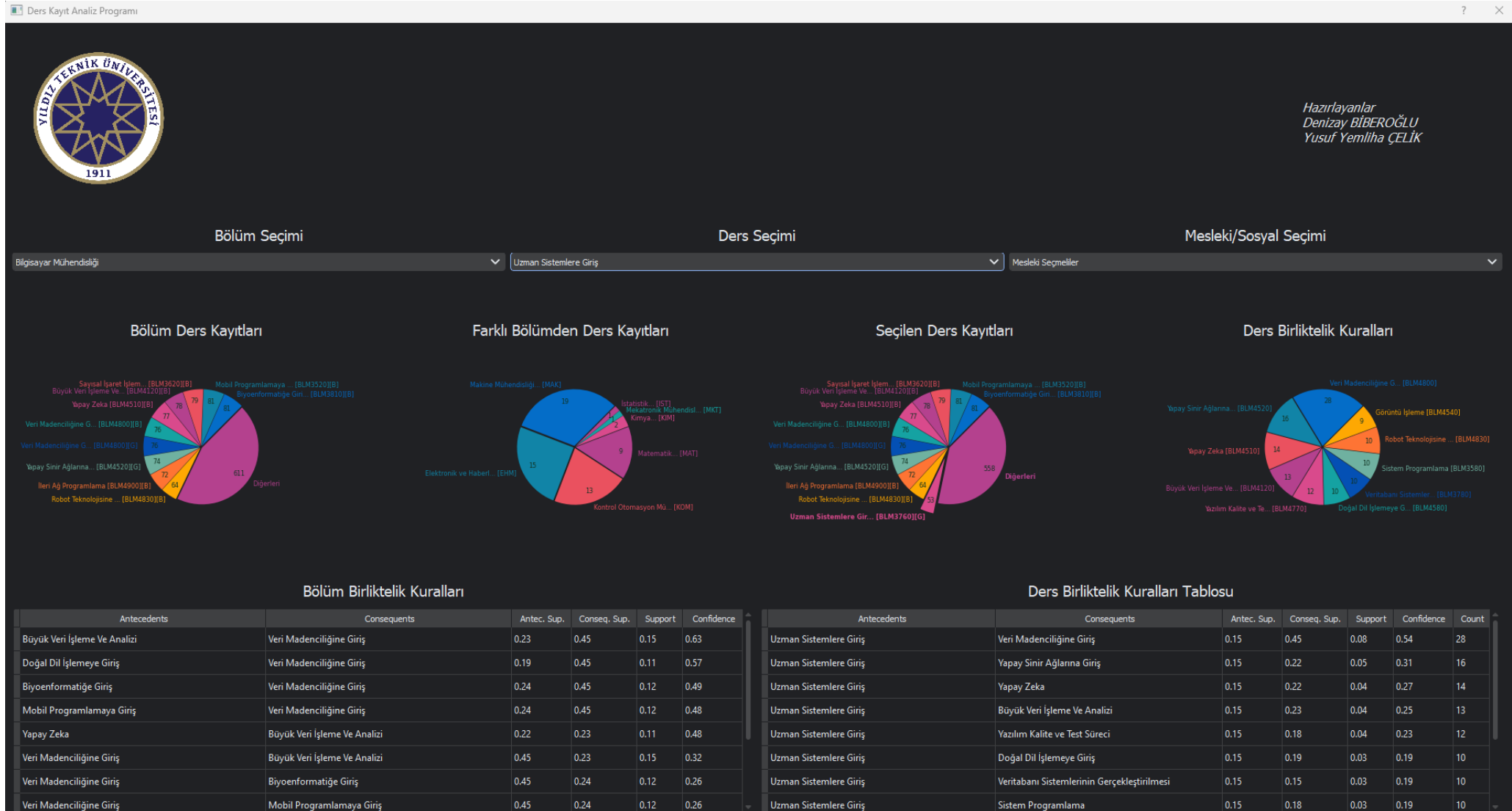
different_dep_class_enrollment_cnt_2(df_data)

✓ 53.6s

	department_code	class_department_code	cnt
0	BLM	MAK	19
1	BLM	EHM	15
2	BLM	KOM	13
3	BLM	MAT	9
4	BLM	KIM	2
...
233	GDM	FBO	2
234	GDM	MAT	2
235	GDM	ISL	1
236	KVK	IKT	13
237	KVK	ISL	1

238 rows × 3 columns

GUI





Dinlediđiniz için teŝekkür ederiz