**Konu 10**

**Hipotez testinde istatistiğin kullanılması, varyans analizi**

**Hipotez testi**

Bilimsel çalışmalarda genellikle bir gözlemi açıklayabilmek için hipotez testinden yararlanılır. İki farklı hipotez vardır. Bunlardan birincisi null hipotezi ( veya, sıfır hipotezi, yok hipotezi) ve ikincisi alternatif hipotezdir. Null hipotezi $H\_{0}$ ile simgelenir ve karşılaştırılan büyüklükler arasında anlamlı bir farkın olmadığını ifade eder. Rakamsal olarak görülen farklılıkların rasgele hatalar sonucu olduğunu kabul eder. Alternatif hipotez ise $H\_{a}$ ile simgelenir ve karşılaştırılan büyüklükler arasında anlamlı bir farkı olduğunu ve gözlenen rakamsal farklılığı sadece rasgele hatalardan kaynaklanmadığını, farklılaşmayı sağlayan anlamlı etkilerin olduğunu kabul eder.

Hipotezler iki farklı şekilde kurulabilir. Tek yanlı hipotezde, karşılaştırılan büyüklüklerden birinin diğerin göre anlamlı olarak daha büyük olup olmadığı sorgulanırken iki yanlı hipotezde, karşılaştırılan büyüklükler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sorgulanır. İki yanlı hipotezde, karşılaştırılan büyüklükler birbirinden büyük veya küçük olabilir; bu testte büyüklük veya küçüklük ile ilgilenilmeyip sadece aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı sorgulanır.

**Hipotez testinde genel olarak takip edilen yol şu şekildedir:**

1. Null hipotezi ($H\_{0}$) ve alternatif hipotez ($H\_{a}$) kurulur
2. İlgili parametre hesaplanır (deneysel parametre)
3. İlgili parametrenin kritik değeri çizelgeden bulunur
4. Deneysel parametre < kritik parametre ise Null hipotezi ($H\_{0}$) kabul edilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) reddedilir

Deneysel parametre ≥ kritik parametre ise Null hipotezi ($H\_{0}$) reddedilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) kabul edilir.

**Deney ortalamasının bilinen değer ile karşılaştırılması**

Deney ortalamasının bilinen değer ile karşılaştırılmasında bilinen değer olarak $μ\_{0}$ değeri N tane deneyden elde edilen ortalama ile nasıl karşılaştırılacağı görülecektir. Karşılaştırma tek yanlı veya iki yanlı yapılabilir.

1. Null hipotezi ($H\_{0}$) ve alternatif hipotez ($H\_{a}$) kurulur.

Tek yanlı hipotez:

$H\_{0}$: µ=$μ\_{0}$

$H\_{a}$: µ>$μ\_{0}$ veya $H\_{a}$: µ<$μ\_{0}$

İki yanlı hipotez:

$H\_{0}$: µ=$μ\_{0}$

$H\_{a}$: µ$\ne μ\_{0}$

1. İlgili parametre hesaplanır (deneysel parametre)

σ değeri biliniyorsa;

$$z=\frac{\overbar{x}-μ\_{0}}{σ/\sqrt{N}}$$

σ değerin bilinmediği küçük örneklem için;

$$t=\frac{\overbar{x}-μ\_{0}}{s/\sqrt{N}}$$

1. İlgili parametrenin kritik değeri çizelgeden bulunur.

$z$ ve $t$ çizelgeleri bu notlardaki haliyle iki yanlı hipotez testi için uygundur. Bu çizelgeleri tek yanlı kullanmak için, Gauss eğrisi altında kalan alnın dışındaki her iki taraftaki alanlar dikkate alınır. %95 güven seviyesinde Gauss eğrisinin her iki tarafında %2,5’lik alan kalmaktadır. Buna göre %95 güven seviyesinde tek taraflı hipotez testi uygulanacaksa, tek tarafta %5 alanın kaldığı, yani her iki tarafta % 10 alanın kaldığı %90 güven seviyesi kullanılarak $z$ veya $t$ değerleri bulunur.

1. Deneysel parametre < kritik parametre ise yani;

$z<z\_{k}$ veya $t<t\_{k}$ ise

Null hipotezi ($H\_{0}$) kabul edilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) reddedilir

Deneysel parametre ≥ kritik parametre ise yani;

$z\geq z\_{k}$ veya $t\geq t\_{k}$ ise

Null hipotezi ($H\_{0}$) reddedilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) kabul edilir.

**İki deney ortalamasının karşılaştırılması**

Analiz işlemleri genellikle az sayıdaki deneylerle yapıldığından, iki deney ortalamasının karşılaştırılmasında $t$ istatistiği kullanılır. Ancak, yeterince çok sayıda deney sonucu ile karşılaştırma yapılacaksa, $z$ istatistiği kullanılır. Burada sadece t istatistiğine yer verilecektir. Gerekiyorsa uygun modifikasyonla $z$ istatistiği de uygulanabilir.

1. Null hipotezi ($H\_{0}$) ve alternatif hipotez ($H\_{a}$) kurulur.

Tek yanlı hipotez:

$H\_{0}$: $µ\_{1}$=$μ\_{2}$

$H\_{a}$: $µ\_{1}$>$μ\_{2}$ veya $H\_{a}$: $µ\_{1}$<$μ\_{2}$

İki yanlı hipotez:

$H\_{0}$: $µ\_{1}$=$μ\_{2}$

$H\_{a}$: $\ne μ\_{2}$

1. İlgili parametre hesaplanır (deneysel parametre)

$$t=\frac{\left|\overbar{x}\_{1}-\overbar{x}\_{2}\right|}{s\_{b}/\sqrt{\frac{N\_{1}+N\_{2}}{N\_{1}∙N\_{2}}}}$$

$$s\_{b}=\sqrt{\frac{\left(N\_{1}-1\right)∙s\_{1}^{2}+\left(N\_{2}-1\right)∙s\_{2}^{2}+\left(N\_{3}-1\right)∙s\_{3}^{2}+…….}{N\_{1}+N\_{2}+N\_{3}+…….-N\_{I}}}$$

1. İlgili parametre $t$’nin kritik değeri çizelgeden bulunur.

$t$ çizelgeleri bu notlardaki haliyle iki yanlı hipotez testi için uygundur. Bu çizelgeleri tek yanlı kullanmak için, Gauss eğrisi altında kalan alnın dışındaki her iki taraftaki alanlar dikkate alınır. %95 güven seviyesinde Gauss eğrisinin her iki tarafında %2,5’lik alan kalmaktadır. Buna göre %95 güven seviyesinde tek taraflı hipotez testi uygulanacaksa, tek tarafta %5 alanın kaldığı, yani her iki tarafta % 10 alanın kaldığı %90 güven seviyesi kullanılarak $t$ değerleri bulunur.

1. Deneysel $t$ parametresi < kritik t parametresi ise yani;

$t<t\_{k}$ ise

Null hipotezi ($H\_{0}$) kabul edilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) reddedilir

Deneysel $t$ parametresi ≥ kritik $t$ parametresi ise yani;

$t\geq t\_{k}$ ise

Null hipotezi ($H\_{0}$) reddedilir, alternatif hipotez ($H\_{a}$) kabul edilir.