

## ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜH. VE BILGISAYAR MÜH. LABORATUVAR MALZEMELERİ ALIMI TEKNİK ŞARTNAME-BILGISAYAR

### **MINİ OTONOM ARAÇ KİTİ (1 ADET)**

Sistem aşağıda teknik özellikleri belirtilen bileşenlerden oluşmalıdır.

#### **1. Jetson AGX Orin Developer Kit**

- NVIDIA Ampere mimarisi  
2048 NVIDIA® CUDA® çekirdekli ve 64 tensör çekirdekli 8 çekirdekli ARM v8.2 64-bit (8MB L2 + 4MB L3) işlemci
- 2 adet NVDLA v2.0 çekirdeği olan derin öğrenme hızlandırıcısı
- 2 adet yedi yollu VLIW görü işlemcisi
- 32GB 256-bit LPDDR5x 204,8GB/s) bellek
- 64 GB eMMC 5.1 dahili depolama
- MIPI CSI-2 kamera bağlayıcısı,
- x8 PCIe Gen4 içeren standart PCIe x16 bağlayıcı
- HDMI 2.0 Type-A
- USB-C üzerinden 2 adet DisplayPort
- 2 adet USB-C 3.1 (DisplayPort ve USB PD destekli)
- Micro-USB 2.0 (yalnızca seri port arayüzü)
- M.2 Key M (NVMe)
- M.2 Key E (PCIe x1 + USB 2.0 + UART (for Wi-Fi/LTE) / I2S + DMIC + GPIOs)
- 40-pin başlığı (UART, SPI, CAN, I2C, I2S, DMIC, GPIOs) MicroSD / UFS kartı yuvası
- eSATAp (eSATA | USB 3.0 Type-A)
- 10-pin ses başlığı
- 8-pin otomasyon başlığı (sistem güç ve diğer ilgili sinyaller için)
- 4-pin fan başlığı
- 110 mm x 110 mm x 71,65 mm boyutlarına sahip

## 2. ZED2 Stereo Kamera

- 4416x1242 @15fps, 3840x1080 @30/15fps, 2560x720 @60/30/15fps ve 1344x376 @100/60/30/15 görüntü yakalama profillerine sahip
- 100 fps'e kadar derinlik algısı oluşturma performansı
- 0.2 - 20m arası derinlik algısı mesafesi
- 110° (H) x 70° (V) x 120° (D) derinlik görüş açısı
- Nöral Stereo Derinlik Algı teknolojisine sahip
- 400Hz veri toplama hızında dahili ivmeölçer
- 400Hz veri toplama hızında dahili jiroskop
- 25Hz / 50Hz veri toplama hızında barometre
- 25Hz / 50Hz veri toplama hızında manyetometre
- Dahili nesne tespit özelliği (insan ve araç)
- Dahili nesne takip özelliği
- 3D ile 20m ve 2D ile 40m'e kadar tespit mesafesi
- Dahili 18 noktalı iskelet takip özelliği
- f/1.8 diyaframa sahip geniş açılı çift kamera lensi
- USB3.0 ile 1.2m'e kadar bağlantı kablosu
- 175 x 30 x 33 mm boyutlarına sahip

## 3. RPLidar S1

- Beyazı yansıtıcı yüzeylerde 40m ve tamamen siyah nesnelere 10m ölçüm mesafesi
- Saniyede 9200 örneklem toplama kapasitesine sahip
- 10Hz örneklem sıklığına sahip (5-15Hz arasında değiştirilebilir)
- Varsayılan olarak 0.391° açısal çözünürlüğe sahip (örneklem sıklığına göre çözünürlük 0.313°-0.587° aralığında ayarlanabilir)
- TTL UART (3.3V) iletişim arayüzüne sahip
- 256000bps veri aktarım hızına sahip
- 3cm mesafe çözünürlüğüne sahip

#### **4. Sparkfun 9DoF Razor IMU**

- Entegre MPU-9250 IMU ve SAMD21 mikroçipine sahip
- LiPo batarya şarj desteğine sahip
- MicroSD Kart yuvasına sahip
- Dahili ivmeölçer, jiroskop, manyetometre, dördey (kuaterniyon) ve Euler açı hesaplama araçlarına sahip
- Sistem açma kapama düğmesine sahip

#### **5. Li-Po Batarya - Orion ORI14191 Rocket Sport 4300 LiPo 11,1V**

- 25C C-Rate değerine sahip
- 4300 mAH kapasitesine sahip
- 3S-11.1V çıkış voltajı
- Deans, EC3, Tamiya ve Traxxas bağlantı uçlarına sahip

#### **6. Li-Po Batarya - Peak Power Plant 5000 mAh LiPo 4S 14,8 V**

- 45C C-Rate değerine sahip
- 5000 mAH kapasitesine sahip
- 4S-14.8V çıkış voltajı

#### **7. Li-Po Batarya Şarj Aleti - G.T.Power C6D mini**

- 100 - 240VAC giriş değerine sahip
- 100W güç çıkışı
- Ni-Cad, Ni-MH, LiPo, Li-HV, Li-Ion ve Li-Fe pil desteği
- 302g ağırlığa sahip
- 115 x 112 x 55mm boyutlarına sahip

#### **8. USB3.0 7-Port Hub UH700**

- 7 adet USB 3.0 Type-A bağlantı noktası
- 1 adet USB 3.0 Micro-B bağlantı noktası
- 12V/2A güç adaptörü
- 1m USB 3.0 kablosu

## 9. FLIPSKY FSESC 6.6 VESC 6

- 6.6 versiyon güç aktarım donanımına sahip
- 8V - 60V çıkış voltaj değerine sahip
- Devamlı 60A ve anlık 150A akım değerinesahip
- Harici elektronikler için 5V 1.5Açıkış
- Harici elektronikler için 3.3V 1Açıkış
- DC, BLDC, ve FOC modlarına sahip
- Dahili ısı bloğuna sahip
- 150000 ERPM değerine sahip,

## 10. F710 Kablosuz Gamepad

- 2.4GHz kablosuz bağlantı arayüzüne sahip
- Çift titreşim geri bildirim özelliği
- Kapsama alanı artırıcı kablo

## ROBOTİK KOL (1 ADET)

### 1. TEKNİK ÖZELLİKLER

- Kolaboratif özellikte olmalıdır.
- 5kg taşıma kapasitesi ve 950mm erişime sahip olmalıdır.
- Saniyede 2,2 metreye kadar Max Ekipman Merkez Noktası (TCP) ulaşabilir hıza sahip olmalıdır.
- Küçük ayak izi, hafif manipülatör ve herhangi bir yöne monte etme yeteneği (duvara ve zemine montaj vb.) olmalıdır.
- 6 eksenli hızlı hareket kabiliyeti olmalıdır.
- 6 eklemnin her birinde entegre tork ve konum sensörleri bulunmalıdır.
- Kobot etiketi ve beyaz / gri renk tasarıma sahip olmalıdır.
- Kobot' un çalışma durumuna bağlı olarak rengi beyaz, yeşil, sarı ve kırmızı arasında değiştiren bir etkileşim durum ışığına sahip olmalıdır.
- FlexPendant (el operatör ünitesi) üzerinde SafeMove Configurator app sahip olmalıdır
- Sistem OmniCore™ kontrol ünitesiyle güçlendirilmiş olmalıdır.
- Dahili PL d sertifikalı güvenlik fonksiyonları ve Güvenlik sertifikalı PL d Cat 3. Sahip olmalıdır.
- IP54 koruma sınıfı özellikte olmalıdır.
- Hızlı kalibrasyon ve konfigürasyona sahip olmalıdır.

- Kolay Programlama Sihirbaz yazılımına sahip olmalıdır.
- Robotun herhangi bir yerini "tutarak" yönlendirmeli programlamaya sahip olmalıdır.
- Sistem üzerinde PC tabanlı, kurulumdan önce programlama, konfigürasyon ve sanal devreye alma için simülasyon ve çevrimdışı programlama yazılımı RobotStudio® kullanabilir yapıda olmalıdır.
- Robotstudio için 50 adet floating eğitim lisansı verilmelidir.
- Sistem "stratch programlama" ya da "blok kodlama" isimleri altında kurulum yapılabilir, programlayabilir, gerekli kodlama becerileri uygulanabilir olmalıdır.

Özellikler	Açıklama
"Taşıma kapasitesi" Payload	5 kg
Erişim Reach	0.95 m
Serbestlik derecesi DoF	6
Maks TCP hızı Max TCP speed	2.2 mt/sn
Robot ağırlığı Robot weight	27 kg
Pozisyon tekrarlanabilirliği Pose repeatability	0.05 mm
Koruma sınıfı Protection class	IP54
Fonksiyonel güvenlik Functional safety	Category 3, PL d

## 2. ASGARİ BULUNMASI İSTENEN İÇERİKLER

ÜRÜN	ADET
YÜKSEK HIZ, COLLABORATİVE ROBOTU	1
ÖZEL BLOK PROGRAMLAMA SİSTEMİ	1
KONTROL PANOSU	1
DOKUNMATİK EL TERMİNALİ	1
ROBOT KOLLARI	1
TÜRKÇE ROBOT MENÜSÜ	1
ROBOT KOLLAR SİSTEMİ	1 set
ROBOT ALTLIĞI	1
AYARLI ÖZEL ROBOT ELİ	1
Collobrative Tool (Tutucu)	1
ÜCRETSİZ ROBOT EĞİTİMİ	3 kişi

## 3. GARANTİ VE GENEL ŞARTLAR

- Sistemin 18 ay garanti süresi olmalıdır,
- Uzak bağlantı ya da yerinde destek seçeneği olmalıdır,
- Sistem geliştirilebilir olması amacıyla açık kaynak kod kullanımına imkan vermelidir,
- Türkiye' de üretim tesisi olmalıdır.

## 4. EĞİTİM

Eğitim, sistem kabulü yapıldıktan sonra 2 gün verilecektir. Eğitime katılım yapan personel sistem sorumlusu olacak ve sistem uzaktan müdahalelerde bu personellerden destek alınacaktır.

## 5. TESLİM SÜRESİ

Proje kabulünden sonra en fazla 16 hafta sürede sistem kurulumu sağlanacaktır.

### 1. ARM TABANLI MIKROİŞLEMCI GELİŞTİRME KITI (60 ADET)

- 1.1. 48MHz ARM Cortex-M4 with FPU olmalıdır.
- 1.2. DriverLib in ROM olmalıdır.
- 1.3. Wide voltage range olmalıdır.
- 1.4. Simultaneous flash read/write olmalıdır.
- 1.5. 128-bit Flash buffer and pre-fetch olmalıdır.
- 1.6. Selectable RAM retention olmalıdır.
- 1.7. 64KB RAM olmalıdır.
- 1.8. 1MSPS ADC14 olmalıdır.
- 1.9. 8-channel DMA olmalıdır.
- 1.10. Memory protection unit
- 1.11. Integrated LDO and DC/DC olmalıdır.
- 1.12. NVIC with tail-chaining olmalıdır.
- 1.13. Tuneable DCO olmalıdır.
- 1.14. Peripheral and SRAM memory bit-band olmalıdır.
- 1.15. 20mA high drive I/Os olmalıdır.
- 1.16. 32-bit timer olmalıdır.
- 1.17. JTAG security and advanced IP protection olmalıdır.
- 1.18. UART | I2C | SPI bootstrap loader olmalıdır.
- 1.19. EnergyTrace+ olmalıdır.
- 1.20. LCD ve DOKUNMATİK PANEL olmalıdır.
- 1.21. WiFi Modül olmalıdır.
- 1.22. breadboard + kablolar olmalıdır.
- 1.23. 2 Green LED 1.8V 2mA 5mm olmalıdır.
- 1.24. 2 Red LED 1.8V 2mA 5mm olmalıdır.
- 1.25. 2 Yellow LED 1.8V 2mA 5mm olmalıdır.
- 1.26. 6 Carbon 1/4W resistor, 5%, 470 olmalıdır.
- 1.27. 1 Carbon 1/4W resistor, 5%, 1.0k olmalıdır.
- 1.28. 3 Carbon 1/4W resistor, 5%, 1.5k olmalıdır.
- 1.29. 3 Carbon 1/4W resistor, 5%, 12k olmalıdır.
- 1.30. 4 Carbon 1/4W resistor, 5%, 10k olmalıdır.

- 1.31. 4 B3F tactile push button switch olmalıdır.
- 1.32. 1 Stereo Jack 3pin 3.5mm olmalıdır.
- 1.33. 1 Slide Potentiometers 15mm olmalıdır.

## 2. LOGIC ANALİZÖRLÜ DİJİTAL OSİLOSKOP (4 ADET)

İçerdiği özellikler

- 2.1. Osiloskop olmalıdır.
- 2.2. Spektrum Analizör (FFT Fonksiyonu) olmalıdır.
- 2.3. 16 Kanal Logic Anlayzer olmalıdır.
- 2.4. 25MHz Sinyal Jeneratörü olmalıdır.
- 2.5. Dijital Voltmetre olmalıdır.
- 2.6. Yüksek hassasiyetli Frekans Sayıcı olmalıdır.
- 2.7. Güç Analizörü olmalıdır.
- 2.8. Analog Kanal + Dijital Kanal 4 + 16 olmalıdır.
- 2.9. Analog BW 200 MHz olmalıdır.
- 2.10. Max. Örnekleme Oranı olmalıdır.
- 2.11. 8 GS/s 8 GSa/s (Tek Kanal),4GSs/s( ikikanal) olmalıdır.
- 2.12. 2GSa/s (Bütün kanallardan) olmalıdır.
- 2.13. Yükselme Zamanı <1.75ns olmalıdır.
- 2.14. Dikey Çözünürlük 8 Bit olmalıdır.
- 2.15. Dikey Hassasiyet 500 µV/div ~ 10 V/div olmalıdır.
- 2.16. Zaman Çözünürlüğü 10ps olmalıdır.
- 2.17. Max. Hafıza Derinliği 50Mpts( 100Mpts Opsiyonel) olmalıdır.
- 2.18. Dalga Yakalama Oranı >300,000 wfms/s olmalıdır.
- 2.19. Maks. Dalga Şekli Kayıt 450.000 olmalıdır.
- 2.20. Ekran 9" Kapasitif multi-touch dokunmatik ekran olmalıdır.
- 2.21. Dahili Sinyal Üretici 25MHz - 2 KANAL ( opsiyonel) olmalıdır.
- 2.22. Dahili Voltmetre Standart olmalıdır.
- 2.23. Frekans Sayıcı 6 Digit Frekans Sayıcı olmalıdır.
- 2.24. Güç Analiz Opsiyonu Opsiyonel olmalıdır.
- 2.25. Seri Analiz Opsiyonları RS232/UART, I2C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, I2S, and MILSTD-1553 olmalıdır.
- 2.26. Histogram Standart olmalıdır.
- 2.27. FFT Gelişmiş FFT Standart olmalıdır.
- 2.28. Bağlantı standard: USB, LAN, and HDMI olmalıdır.

## 3. MASA TIPI MULTİMETRE (10 ADET)

- 3.1. DC gerilimi (V) 1000V olmalıdır.
- 3.2. AC voltajı (V) 1000V (45Hz ~ 100kHz) olmalıdır.
- 3.3. DC akımı (A) 10 A olmalıdır.
- 3.4. AC akımı (A) 10A (45Hz ~ 10kHz) olmalıdır.
- 3.5. Direnç (Z) 60MO olmalıdır.
- 3.6. Kapasitans (F) 60ns olmalıdır.

- 3.7. İletkenlik (nS) 60mF olmalıdır.
- 3.8. Frekans (Hz) 60MHz olmalıdır.
- 3.9. Görev döngüsü (%) % 10 -% 90 (10Hz ~ 2kHz)
- 3.10. Sıcaklık (° C / ° F) -40°C~1000°C -40°F~1832°F olmalıdır.
- 3.11. Ekran sayısı 60000 olmalıdır.
- 3.12. Aralık Otomatik, manuel olmalıdır.
- 3.13. Tarih görüntüleme olmalıdır.
- 3.14. Veri depolama 20000 olmalıdır.
- 3.15. Veri tutma olmalıdır.
- 3.16. Arayüz USB aleti olmalıdır.
- 3.17. Güç 100V / 120V / 220V / 240V ±% 10, 47Hz ~ 63Hz olmalıdır.

#### 4. FPGA KARTI (50 adet)

- 4.1. Artix-7 FPGA XC7A35T-1CPG236C Özellikleri olmalıdır.
- 4.2. 5200 adet dilimde 33,280 lojik hücre olmalıdır.
- 4.3. (her dilim 4 adet 6 girişli LUT ve 8 adet flip-flop içerir) olmalıdır.
- 4.4. 1,800 Kbits hızlı blok RAM olmalıdır.
- 4.5. Her biri phase-locked loop'a sahip 5 adet saat yönetim başlığı olmalıdır.
- 4.6. 90 DSP dilimi olmalıdır.
- 4.7. 450 MHz yi aşan dahili saat hızı olmalıdır.
- 4.8. Dahili örneksel- sayısal çevirici(XADC) olmalıdır.
- 4.9. 16 kullanıcı anahtarı olmalıdır.
- 4.10. 16 kullanıcı LED'i olmalıdır.
- 4.11. 5 kullanıcı butonu olmalıdır.
- 4.12. 4 basamak 7 segment gösterge olmalıdır.
- 4.13. 4 Pmod konnektör olmalıdır.
- 4.14. 3 standart 12 pin Pmod olmalıdır.
- 4.15. 1 adet iki işlevli XADC sinyal/standart Pmod olmalıdır.
- 4.16. USB-UART köprüsü olmalıdır.
- 4.17. Seri Flash olmalıdır.
- 4.18. FPGA programlama ve haberleşme için digilen USB-JTAG port olmalıdır.
- 4.19. Mouse, klavye ve memory stickler için USB HID olmalıdır.

#### 5. DIJITAL KUMPAS (10 ADET)

- 5.1. Ölçüm aralığı:0 - 200 mm olmalıdır.
- 5.2. Derinlik çubuğu:düz olmalıdır.
- 5.3. Bilgi çıkışı:Hayır olmalıdır.
- 5.4. Ağırlık:194 g olmalıdır.
- 5.5. Cetvel Çözünürlüğü:0.01 mm olmalıdır.
- 5.6. Maks. tepki hızı:Sınırsız olmalıdır.
- 5.7. Pil ömrü:yaklaşık olarak 5 yıl (150 mm ,200 mm) 5000 saat (300 mm) olmalıdır.
- 5.8. 1 adet pil ile birlikte olmalıdır.



- 5.9. ORIGIN (ABS Sıfırlama):Evet olmalıdır.
- 5.10. Otomatik kapanma fonksiyonu (20 dk kadar kullanılmadığında):Evet olmalıdır.
- 5.11. Düşük voltaj alarmı:Evet olmalıdır.
- 5.12. Digital/Analog:Digital olmalıdır.
- 5.13. LCD ekran olmalıdır.
- 5.14. Hassasiyet (20°C):≤ 200 mm : ±0,02 mm > 200 mm : ±0,03 mm (sayısal örnekleme hatası hariç) olmalıdır.
- 5.15. Fonksiyonlar:Sürme tekerleksiz olmalıdır.

### **3D PRİNER CİHAZI (1 ADET)**

#### **1. Amaç ve Kapsam**

1.1. Bu şartname İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından satın alınacak olan 3D Printer (3D Modelleme) Cihazına (bu belgede bundan sonra 'cihaz' olarak anılacaktır) ilişkin genel, teknik ve satış sonrası bakım koşullarını içeren teknik şartnamedir.

1.2. Satın alınacak 3D Printer Cihazı eğitim amacıyla kullanılacaktır.

#### **2. Genel**

Bu belgede sıralanan şartlar, cihazın sağlaması gereken özelliklerinin en alt sınırıdır. Firmalar bu özelliklerinden başlayarak, daha gelişmiş cihazlar için de teklif verebilirler. Teklif veren firmaların, aşağıda belirtilen koşulları sağlayan ya da daha gelişmiş cihazları (ve ek olarak sunmak istedikleri malzeme/parça, donanım, yazılım) içeren standart cihaz modelleri için ayrıntılı teknik özellikleri tekliflerinde sunmaları gerekmektedir. Bu şartnamede belirtilmeyen ancak firmalar tarafından önerilen ek donanım ve yazılım fiyatları, teklifte maddeler halinde ayrıntılı olarak verilecektir.

Satın alınacak cihazın seçimi teknik özelliklerle birlikte fiyat performans kriterleri göz önüne alınarak yapılacaktır.

#### **3. Teknik Şartlar**

3.1. 3 boyutlu prototipleme cihazı FDM (Fused Deposition Modeling) veya bir başka adıyla LPD (Layer Plastic Deposition) teknolojisini kullanan bir cihaz olmalıdır.

3.2. Cihazın yazdırma tablası maksimum 200 x 200 x 180 mm ölçülerine sahip olmalıdır.

3.3. Cihaz nozul çapı maksimum 0.4 mm olmalıdır.

3.4. Cihaz minimum 0.4 mm kalınlığa sahip objeleri yazabilecek yetkinliğe sahip olmalıdır.

3.5. Cihazda 1 adet extruder bulunmalı ve bu extruderi soğutan maksimum 1 adet radyal fan yer almalıdır. Ek olarak yazılacak objeyi soğutan maksimum 2 adet fan bulunmalıdır.

3.6. Cihaz extruderi maksimum 290° C'ye kadar ısıtılabilmelidir.

3.7. Cihaz tablası maksimum 105° C'ye kadar ısıtılabilmelidir.

3.8. Cihaz yazılımı Android tabanlı olmalıdır.

3.9. Cihaz üzerinde yazım sırasında tablanın eş zamanlı şekilde görüntülenmesini ve yazım işleminin takip edilebilmesini sağlayabilecek bir kamera bulunmalıdır.

3.10. Cihaz (240V ~ 2.5A 50/60 Hz) şebeke elektriği ile çalışabilir olmalı maksimum güç tüketimi 320W olmalıdır.

3.11. Cihaz maksimum 16 kg ağırlığa sahip olmalı ve kapladığı hacim maksimum 350 x 450 x 510 mm olmalıdır.

3.12. Cihazda kullanılacak yazım malzemesi dış şartlardan (rutubet, sıcaklık, güneş ışığı vs.) etkilenmeyen ve su altında kullanıma dayanıklı bir malzeme olmalıdır.

#### **4. Yazılım ve Donanımın Teknik Özellikleri**

Cihaz yazılımına ait teknik özellikler aşağıdaki gibidir:

- 4.1. Cihaz yazılımı 64 bit Windows 8.1 ve 10 işletim sistemleri ile uyumlu olmalıdır.
- 4.2. Cihaz yardımcı yazılımı 3 boyutlu modelleri .3mf, .stl, .obj ve .dxf formatlarında kabul edebilmelidir.
- 4.3. Cihaz yazılımı modelin üretilmesi için gerekli tüm hazırlıkları yapabilmeli, önceden kullanılacak malzeme miktarı ve üretim süresi konusunda bilgi verebilmelidir

#### **SARF MALZEMESİ FLAMENT (20 ADET)**

Aşağıda listelenen sarf malzemeleri ilk kurulum ile beraber verilmelidir.

- 4.4. 10 Adet 1 KG ABS Flament
- 4.5. 10 Adet 1 KG PLA+ Flament

#### **5. Eğitim**

- 5.1. Operatör, bakım ve cihaz yazılımı eğitimi cihazın devreye alınmasıyla birlikte ilgili firma tarafından ücretsiz olarak verilmelidir. Eğitim yeri İstanbul Kültür Üniversitesi Ataköy Yerleşkesi olmalıdır.
- 5.2. Cihazın garanti süresi içerisinde firma tarafından sağlanan online destekler için herhangi bir ücret talep edilmeyecektir.

#### **6. Cihaz Kurulumu**

Cihazın yerleşimi ve kurulumu satıcı firma tarafından ücretsiz olarak yapılmalıdır.

#### **7. Dökümantasyon**

Cihaz ile birlikte, aşağıda sıralanan dökümanlar verilmelidir:

#### **8. Garanti ve Servis**

Satıcı firma cihazda oluşabilecek herhangi bir arıza sırasında servis, işçilik ya da mühendislik hizmetlerini Türkiye’de, kendi elemanları ile sağlamaya yetkin olmalıdır. Garanti süresi devreye alınma tarihinden itibaren cihaz ve yazılım güncellemeleri için en az 1 (bir) yıl olmalıdır. Bu süre içerisinde cihazın normal koşullarda kullanımı sırasında oluşabilecek arızaların onarımı, gerektiğinde parça değişimi, yıllık bakımları, yazılım ile ilgili güncellemeler ile ilgili her türlü işçilik, mühendislik ve yedek parçanın sağlanması satıcı firma tarafından yapılacaktır.

#### **Masaüstü Bilgisayar (40 ADET)**

#### **TEKNİK ŞARTNAME**

### **1. BİLGİSAYAR**

İstenilen Kişisel Bilgisayar sisteminin her birinde aşağıdaki teknik özellikler istenilmektedir.

#### **1.1. İşlemci**

1.1.1. Teklif edilen bilgisayar işlemcisi en az 8 (sekiz) çekirdekli olmalı, en az 16 MB

önbelleğe ve her bir çekirdeği en az 2.9 GHz hızına sahip olmalıdır. İşlemci duyurulma tarihi 2020 yılı veya daha yeni tarihli olmalıdır.

## **1.2. Anakart**

- 1.2.1. Teklif edilen bilgisayar üzerinde en az Intel Q470 yongaseti ailesinden ürün bulunacaktır.
- 1.2.2. Üzerinde en az 2 (iki) adet DDR4 RAM slotu bulunacaktır. 64 GB RAM desteği olacaktır.
- 1.2.3. Teklif edilen bilgisayar en az 8 (sekiz) adet USB portu bulunmalıdır. Portların en az 4 (dört) adedi kasanın ön kısmında bulunmalıdır. USB Hub gibi harici çözümler kabul edilmeyecektir.
- 1.2.4. Teklif edilen bilgisayar üzerinde m.2 slotlardan farklı olarak en az 1 (bir) adet PCI Express x16 ve en az 2 (iki) adet PCI Express x1 slot bulunacaktır.
- 1.2.5. Teklif edilen bilgisayar entegre ses kartı olmalıdır.
- 1.2.6. Teklif edilen bilgisayar üzerinde en az 1 (bir) adet RJ-45, en az 1 (bir) adet audio giriş/çıkış bağlantı noktası, 1 (bir) adet HDMI portu ve 1 (bir) adet Display Port bulunmalıdır.
- 1.2.7. Teklif edilen bilgisayar üzerinde anakarta entegre Intel 10/100/1000 ethernet kartı olmalıdır.
- 1.2.8. Sistem BIOS'u ađ üzerinden boot özelliğini destekleyecektir.

## **1.3. Bellek**

- 1.3.1. Teklif edilen bilgisayar en az 32 GB kapasitede ve en az 2666 Mhz hızında DDR4 RAM belleğe sahip olmalıdır.

## **1.4. Sabit Disk**

- 1.4.1. Teklif edilen bilgisayar üzerinde en az 512 GB kapasiteli, PCIe arayüzüne sahip, NVMe mimarisinde ve m.2 tipte SSD disk bulunmalıdır.

## **1.5. Klavye ve Mouse Birimi**

1.5.1. PC ve monitör ile aynı marka USB klavye ve 2 tuşlu scroll USB mouse olmalıdır. Bu ürünler aynı üreticinin üretimi olmalıdır.

## **1.6. Kasa**

1.6.1. Kasa microtower yapıda olmalıdır.

1.6.2. Kasanın ön tarafında mikrofon ve kulaklık girişleri bulunmalıdır.

1.6.3. Sistem ile birlikte verilecek güç kaynağı, %50 yükte en az %90 verimlilikte ve en az 350 Watt güçte olmalıdır.

1.6.4. Bilgisayarın kasa alet gerektirmeden açılıp kapatılabilmelidir.

## **1.7. İŞLETİM SİSTEMİ**

1.7.1. İşletim sistemi FreeDos olacaktır.

## **1.8. GARANTİ**

1.8.1. Sistem, bir bütün olarak bilgisayar ve monitör dahil en az 5 yıl üretici garantisi kapsamında olmalıdır ve bu belgelendirilmelidir. Teklif edilen cihazların üretici garantisi aktivasyonlarının yapıldığına dair ürünlerin seri numaralarını da içeren aktivasyon belgesi, üretici onaylı ve üretici imzalı olarak kabul komisyonuna teslim edilecektir.

## **1.9. DİĞER ÖZELLİKLER**

1.9.1. Teklif edilen kişisel bilgisayar, üretici firmanın kurumsal ürün ailesinden olacaktır.

1.9.2. Kişisel bilgisayar ve monitör aynı marka olacaktır.

1.9.3. Teklif edilen bilgisayarlar, "Energy Star" ve "EPEAT" sertifikasına sahip olmalıdır.

Teklif edilen bilgisayarların "Energy Star" uyumluluğu, <http://www.eu-energystar.org/> veya <http://www.energystar.gov> sitesinden alınacak çıktı ile "EPEAT" uyumluluğu da <http://www.epeat.net> sitesinden alınacak çıktı ile belgelendirilmelidir.

1.9.4. Sistemin FCC, TUV, GS, UL, CB veya CE standartlarından en az birisine uygun olmalı ve bu uygunluk belgelendirilmelidir.

- 1.9.5. Teklif edilen bilgisayar üzerinde TPM güvenlik yongası bulunacaktır.
- 1.9.6. Teklif edilen bilgisayarları oluşturan parçalar bilgisayar üreticisi tarafından üretilmiş olmalıdır ya da bilgisayar üreticisi firmanın ürün koduna sahip olmalıdır.
- 1.9.7. Teklif edilen diğer sistem bileşenleri de (kasa, monitör, klavye, mouse) aynı üreticinin ürünleri olacaktır.
- 1.9.8. Teklif edilen bilgisayarın ana kartı bilgisayara aynı marka olacaktır ve anakart üzerinde üretici firmanın orijinal logosu bulunacaktır. Kazınmış, silinmiş ya da çıkartmalı logoya sahip anakartlar kesinlikle kabul edilmeyecektir. Anakart üzerinde bulunan BIOS sistem üreticisi tarafından geliştirilmiş olacaktır. BIOS'un sistem üreticisi tarafından geliştirildiği bilgisi ürün dokümanında gösterilecektir.
- 1.9.9. Kötü amaçlı yazılım, fidye yazılımı veya virüs bulaşmış web sitelerinden ya da tarayıcı üzerinden gelen ve zararlı yazılım içeren .pdf dosyalarından bilgisayarı korumak amacıyla bilgisayar üreticisi tarafından geliştirilmiş çözüm, sistem ile birlikte ücretsiz verilmelidir. Derin öğrenme algoritmaları ve gelişmiş sinir ağı teknolojisi kullanarak kötü amaçlı yazılımları kendiliğinden algılayan ve daha önce hiç görülmemiş saldırılara karşı koruma sağlayan bilgisayar üreticisi tarafından geliştirilmiş güvenlik çözümü bilgisayarlarla birlikte ücretsiz verilmelidir.
- 1.9.10. Mil-Std 810H düşme (drop) ve toz (dust) testlerinden geçmiş olmalıdır.

## **EKRAN TEKNİK ŞARTLAR**

### **2. EKRAN**

#### **2.1. EKRAN**

İstenilen ekranın her birinde aşağıdaki teknik özellikler istenilmektedir.

- 2.1.1. LED (arkadan aydınlatmalı) teknolojisinde, IPS panel olmalıdır.
- 2.1.2. 21.5 inch görünebilir ekran büyüklüğü olmalıdır.
- 2.1.3. 60 Hz de, en az 1920 x 1080 piksel çözünürlüğü desteklemelidir.

- 2.1.4. Statik kontrast oranı en az 1000:1, dinamik kontrast oranı en az 8.000.000:1 olmalıdır.
- 2.1.5. Parlaklığı en az 250 cd/m<sup>2</sup> (nits) olmalıdır.
- 2.1.6. Yenileme süresi en fazla 5 ms. olmalıdır.
- 2.1.7. Piksel nokta aralığı en fazla 0,25 mm veya 0.25 (H) x 0.25 (V)mm olmalıdır.
- 2.1.8. İzleme açısı, yatayda ve dikey de en az 178 derece olmalıdır.
- 2.1.9. 1 adet HDMI 1.4, 1 adet DisplayPort 1.2 ile bir adet VGA girişi olmalıdır.
- 2.1.10. Monitör ile birlikte DP ile HDMI kabloları verilecektir.
- 2.1.11. Monitörün ekranı anti-glare özelliğinde olmalıdır, parlak ekranlar kabul edilmeyecektir.
- 2.1.12. Monitör gözleri korumak için low blue light uyumlu olmalı ve bu özellik OSD menüsünden ayarlanabilmelidir.
- 2.1.13. Monitör gözleri korumak için flicker free özellikli olmalıdır.
- 2.1.14. Monitör standının tilt özelliği olmalıdır.
- 2.1.15. Teklif edilen monitör, bilgisayar ile aynı marka olmalıdır.
- 2.1.16. Monitör, EPEAT, Energy Star, CE ve TCO belgelerine sahip olmalıdır.

## **2.2. GARANTİ**

- 2.2.1. Sistem, bir bütün olarak en az 3 yıl üretici garantisi kapsamında olmalıdır ve bu belgelendirilmelidir.

## **2.3. DİĞER ÖZELLİKLER**

- 2.3.1. Teklif edilen monitör, üretici firmanın kurumsal ürün ailesinden olacaktır. Teklif edilen cihazların üretici garantisi aktivasyonlarının yapıldığına dair ürünlerin seri numaralarını da içeren aktivasyon belgesi, üretici onaylı ve üretici imzalı olarak kabul komisyonuna teslim edilecektir.

# HPC ŞARTNAME [Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Sunucusu(1 ADET)+Fan Soğutmalı Kabinet(1 ADET)]

## 1. TANIMLAR

### **İdare:**

**Firma:** İhaleye teklif veren kuruluş veya ortaklık, Yüklenici

**Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düzümü:** Grafik işlemci desteğine sahip uç hesaplama bilgisayarı

**HDR200:** High dynamic range (200-Gbps)

**HDR200InfinibandKart:** En az HDR200 hızında, grafik işlemci destekli hesaplama düğümlerini, HDR200 Infiniband Anahtarlama Cihazı'na bağlayacak kartlar

**Gigaflops:** Bir saniyede gerçekleştirilen çift hassasiyetli ("double-precision") kayan nokta ("floating-point") operasyon sayısını gösterir performans ölçütüdür. 1 gigaflops = 1 milyar çift hassasiyetli kayan nokta operasyonudur. Bu operasyonlar, IEEE 754 formatındaki 64-bit sayılar ile gerçekleştirilmelidir.

**Teraflops:** 1000 gigaflops değerine eşit performans değeridir.

**U:** Kabinde ilgili cihazın yüksekliğini gösterir birim. 1 U = 44.45 mm.

**MT / s:** Bir saniyede gerçekleştirilen milyon hareket ("transaction") sayısı

**GT / s:** Bir saniyede gerçekleştirilen milyar hareket ("transaction") sayısı

**X86:** AMD, Intel ve diğer başka üreticiler tarafından kullanılan temel komut kümesi mikroişlemci mimarisi

**DIMM:** "Dual In-line Memory Module" form faktörü

**DDR:** Çift veri hızı senkron dinamik rastgele erişimli bellek ("Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access")

**DDR4:** Çift veri erişimli dördüncü nesil DDR SDRAM bellek tipi

**AVX2:** Çoğu vektör tamsayı SSE ve AVX komutunun 256

bit'e genişletilmesi

**AVX-512:** Çoğu vektör tamsayı SSE ve AVX komutunun

512 bit'e genişletilmesi **ECC:** Hata kontrol ve düzeltme

("Error Check and Correction") teknolojisi **Teraflops:**

1000 gigaflops değerine eşit performans değeridir.

**Terabyte:** Onluk düzende hesaplanmış hali ile kullanılacaktır: 1 Tbyte = 10<sup>12</sup> Byte

**Gigabyte:** Onluk düzende hesaplanmış hali ile kullanılacaktır: 1 Gbyte = 10<sup>9</sup> Byte

**Ham Disk Alanı:** (Sunucu üzerindeki disk sayısı) x (kullanılan disklerin üretici tarafından verilen kapasitesi) formülü ile hesaplanan veri alanıdır.

## GENEL ŞARTLAR

1.1. Firma, tüm grafik işlemci destekli hesaplama

düğümünü bütün dahili donanımları monte edilmiş şekilde teslim

etmelidir.

1.2. İhale gününe kadar grafik işlemci destekli hesaplama düğümlerine ait önerilen bileşenler,

üretimden ka

lkmamış

olmalıdır.

1.3. Teslim edilecek grafik işlemci destekli hesaplama

düğümünün disklerine işletim sistemi yüklenmeyecektir.

1.4. Teknik şartnamede belirtilen teknik özelliklerden herhangi birini sağlamayan tekliifler

Değerlendirm

edişi

bırakılacaktır.

1.5. Önerilecek tüm grafik işlemci destekli hesaplama

düğümü, aynı üretici tarafından üretilmiş olmalı ve aynı model,

aynı özelliklerde ve aynı bileşenlere sahip olmalıdır.

1.6. İdare, tekliflerin değerlendirilmesi sırasında ek açıklama isteme hakkına sahiptir.

## 2. GRAFİK İŞLEMCI DESTEKLİ HESAPLAMA DÜĞÜMLERİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

### 2.1. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Performans Şartları

2.1.1. Önerilen grafik işlemci destekli hesaplama düğümlerinin performansının işlemci bazlı (yardımcı işlemciler veya grafik işlemciler hariç) teorik tepe değeri (Rpeak), **en az 9000 Gigaflops** olmalıdır. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümü için Rpeak hesaplanırken:

$R_{peak} =$

$$\left( \begin{array}{c} \text{Hesaplama Düğümü} \\ \text{Üzerindeki İşlemci Sayısı} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{İşlemci} \\ \text{Saat Hızı (GHZ)} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Çekirdek} \\ \text{Sayısı} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Her bir döngüde} \\ \text{kayannoktaoperasyon} \end{array} \right)$$

formülü kullanılarak grafik işlemci destekli hesaplama düğümüne ait

Gigaflops değeri bulunacaktır:

■ Hesaplanan değer teknik şartname cevaplarında yer alacaktır.

■ İşlemci saat hızı için işlemciye ait bütün çekirdeklerin

aynı anda kullanılabildiği işlemci üreticisi tarafından belirtilen nominal

değer ("clock speed", "core speed") kullanılacaktır.



- AVX-512 desteğine sahip işlemciler için:
  - Bir adet AVX-512 FMA birimine sahip işlemciler için her bir döngüdeki kayan nokta operasyon ("flop") sayısı 16 alınacaktır.
  - İki adet AVX-512 FMA birimine sahip işlemciler için her bir döngüdeki kayan nokta operasyon ("flop") sayısı 32 alınacaktır.
- AVX-512 desteğine sahip olmayan işlemciler için:
  - Bir adet AVX2 FMA birimine sahip işlemciler için her bir döngüdeki kayan nokta operasyon ("flop") sayısı 8 alınacaktır.
  - İki adet AVX2 FMA birimine sahip işlemciler için her bir döngüdeki kayan nokta operasyon ("flop") sayısı 16 alınacaktır.

## **2.2. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Genel Özellikleri**

**2.2.1.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde en az 2 adet işlemci ve her bir işlemcide en az 128 adet işlemci çekirdeği bulunacaktır.

**2.2.2.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde en az 2 Tbyte bellek olacaktır.

**2.2.3.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde kurulu işletim sistemine uzaktan bağlanabilmek ve kurulum için en az 2 adet en az 1 Gigabit hızda bağlantı sağlayan Ethernet arabirimi bulunacaktır.

**2.2.4.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde en az 2 adet ham disk alanı toplamı en az 3,84 Tbyte olan kurulum alanı bulunacaktır. Bu disk alanı en az 2 adet disk ile RAID1 yapılandırılabilir özelliğe sahip olmalıdır.

**2.2.5.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde üzerinde en az 1 adet kapı bulunan en az dört (8) adet HDR200 Infiniband ağ sunucu bağlantı kartı olmalıdır.

**2.2.6.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümüne herhangi bir yazılıma gerek olmadan ekran ve klavye ile doğrudan erişilmelidir.

**2.2.7.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümüne ayrı bir ethernet arabirimi aracılığı ile uzaktan erişilmeli ve tam yönetim sağlanmalıdır. Sağlanacak uzaktan

erişim arayüzü veya arabirimi sunucunun açılışından itibaren ekran, klavye ve faresine erişim sağlanmasına izin vermelidir. Uzaktan erişim için bağlanılacak olan istemciye hesaplama düğümüne özel ayrıca program kurulmasına gerek olmamalıdır. Uzaktan erişim arayüzünün bütün özelliklerini kullanmak için, eğer gerekli ise, lisanslar üretici tarafından sağlanmalıdır.

**2.2.8.** Tüm grafik işlemci destekli hesaplama düğümleri Linux işletim sistemi ile sorunsuz çalışmalıdır.

### **2.3. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri İşlemci Özellikleri**

**2.3.1.** İşlemciler x86 32bit komut setini ve x86 64bit uzantılarını desteklemelidir.

**2.3.2.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde en az iki adet işlemci bulunmalıdır.

**2.3.3.** Teklif edilen her bir işlemci en az 128 adet çekirdeğe sahip olmalıdır.

**2.3.4.** Teklif edilen işlemcilerin markası, modeli ve özellikleri teklifte belirtilmelidir.

**2.3.5.** Grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde teklif edilen bütün işlemciler aynı marka, model ve özelliklere sahip olmalıdır.

### **2.4. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Grafik İşlemci Özellikleri**

**2.4.1.** Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde en az sekiz adet grafik işlemci bulunacaktır.

**2.4.2.** Grafik işlemcilerin her biri bir saniyede en az "minimum 9.7 Tflops" çift hassasiyetli ("double-precision") kayan nokta ("floating-point") operasyonu yapabilmelidir.

**2.4.3.** Grafik işlemcilerden diğer grafik işlemcilere en az 600GB/s hızda NVLink erişimi olacaktır. NVLink en az 6 adet NVSwitch anahtar aracılığı ile yapılmalıdır.

**2.4.4.** Grafik işlemciler en az 80 GB belleğe sahip olmalı ve bellekler ECC hata düzeltme özelliğini desteklemelidir.

**2.4.5.** Her bir grafik işlemci en az 7 adet çoklu oluşum grafik işlemci (Multi Instance GPU) yapısını desteklemelidir.

**2.4.6.** Her bir grafik işlemcisi kendi üzerindeki belleklere

saniyede en az 1600GB/s veri transfer edebilmelidir.

2.4.7. Grafik işlemciler, Linux kerneli tarafından tüm işlevselliği ile desteklenmeli veya üreticisi tarafından yazılmış Linux sürücüsü olmalıdır.

2.4.8. Teklif edilen grafik işlemcilerin markası, modeli ve özellikleri teklifte belirtilmelidir.

2.4.9. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde teklif edilen bütün grafik işlemciler **aynı marka, model ve özelliklere sahip olmalıdır.**

## 2.5. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Anakart Özellikleri

2.5.1. Anakart "chipset" teknolojisi teklifte belirtilmelidir.

2.5.2. Anakart, önerilecek işlemcilerle uyumlu olmalıdır.

2.5.3. Anakart, önerilecek bellekler ile sorunsuz şekilde çalışabilmelidir.

2.5.4. Anakart üzerinde yer alan toplam DIMM yuva sayısı teklifte belirtilmelidir.

2.5.5. Hata düzeltme kodu (ECC vb) destekli olmalıdır.

2.5.6. Anakart, önerilecek grafik işlemciler (GPU) ile uyumlu olmalı ve tüm özelliklerini desteklemelidir.

## 2.6. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Kurulum Diski Özellikleri

2.6.1. Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde kurulum için gerekli net disk alanı toplamı en az 3,84 Tbyte olmalıdır. Bu disk alanı en az 2 adet disk ile RAID1 yapılandırılabilir özelliğe sahip olmalıdır.

2.6.2. RAID denetleyicisi, en az 2 adet dahili diskin başka herhangi bir donanıma ihtiyaç duymadan yapılandırılmasını sağlamalıdır.

2.6.3. Kurulum alanı için kullanılacak diskler çok amaçlı kullanıma uygun SSD diskler olmalıdır.

2.6.4. Kurulum alanı için kullanılacak diskler **aynı marka ve model** olmalıdır.

## 2.7. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Çalışma Alanı Özellikleri

2.7.1. Her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde disk alanı toplamı en az 15 TB (4x 3.84 TB) olan PCIe NVMe çalışma diski bulunacaktır.

2.7.2. Bu disk alanı en az PCIe gen3 4x hızda veya bu hız referans olmak üzere daha yüksek hızda sunucuya bağlı en az 8 adet PCIe NVMe çok amaçlı kullanıma uygun disk ile sağlanacaktır

## **2.8. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Ethernet Ağ Bileşeni Özellikleri**

**2.8.1.** İşletim sistemine uzaktan bağlantı sağlanacak ağ bileşeni en az 2 adet en az 1 Gigabit çalışabilir.

**2.8.2.** Ağ bileşeninin "chipset" marka, modeli ve özellikleri teklifte belirtilmelidir.

**2.8.3.** Ağ bileşeni, Linux kerneli tarafından desteklenmeli veya üreticisi tarafından yazılmış Linux sürücüsü olmalıdır.

## **2.9. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri HDR200 Infiniband Bağlantı Özellikleri**

**2.9.1.** Her bir Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümünde en az 8 adet tek kapılı HDR200 Infiniband kart bulunacaktır.

**2.9.2.** Tüm HDR200 Infiniband kartlar, RDMA desteklemelidir. RDMA desteği yazılım desteği ile değil donanımsal olarak verilecektir.

**2.9.3.** Tüm HDR200 Infiniband kartlar, SR-IOV veya eşdeğer bir teknoloji ile sanal sunucular için adanmış kaynak sağlayabilmelidir.

**2.9.4.** En az iki adet çift kapılı HDR200 Infiniband kart, IEEE 802.3bj/802.3bm 100Gigabit Ethernet, IEEE802.3ae 10 Gigabit, IEEE802.3ba 40 Gigabit Ethernet standartlarını desteklemelidir.

**2.9.5.** HDR200 Infiniband kartları, en az PCI Express gen4 x16 veri hızı veya daha yüksek hızlarda hesaplama düğümü PCI Express veri yoluna bağlantı sağlamalıdır.

**2.9.6.** Önerilecek HDR200 Infiniband kartlarının markası ve modeli teklifte belirtilmelidir.

## **2.10. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Bellek Özellikleri**

**2.10.1.** Bellekler modüler yapıda ve her bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümü için toplamda en az 2 Tbyte olmalıdır.

**2.10.2.** Kullanılacak DIMM bellek modülleri ECC destekli PC4-25600 (DDR4, 3200MT / s veri hızı) modüller veya daha hızlı modüller olacaktır.

**2.10.3.** Bellekler hata düzeltme kodu (ECC vb) özelliğini desteklemelidir.

## 2.11. Grafik İşlemci Destekli Hesaplama Düğümleri Kasa Özellikleri

2.11.1. Bir grafik işlemci destekli hesaplama düğümünün yüksekliği en fazla 6U olmalıdır.

2.11.2. Tek bir kasa içerisinde birden fazla grafik işlemci destekli hesaplama düğümü yer alamaz.

2.11.3. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümleri için kullanılacak kasalar, standart 19"

kabinlere uygun olmalıdır. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümü ile gerekli tüm kabin bağlantı ekipmanları (ray, vida, vb) ile teslim edilmelidir

2.11.4. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümleri C19/C20 güç bağlantılarına sahip olmalıdır.

2.11.5. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümüne ait güç kaynağı yapısı yedekli ve tak-çıkart ("hot-swap" veya "hot-plug") özellikte olmalıdır.

2.11.6. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümlerinde bütün yuvaların dolu ve çekilebilecek maksimum gücü destekleyecek yapı ve tipte güç kaynağı yapısı olmalıdır. Herhangi bir güç kaynağı arızalandığı durumda, hesaplama düğümleri diğer güç kaynağı veya kaynakları ile kesintisiz çalışmaya devam edebilecektir.

2.11.7. Grafik işlemci destekli hesaplama düğümünde önerilen bileşenler için yeterli soğutma sistemi bulunmalıdır

## 3. Kurulum Ve Montaj

3.1. Sistem en az 6U yüksekliğinde klima- fan soğutmalı cabinet içinde, kablolama ve montaj işlemi eksiksiz olarak kurularak çalışır vaziyette teslim etmelidir.

### 1. LABORATUVAR MASASI (40 ADET)

☐ 20 adet olmalıdır.

☐ L160 X W80 x H76 ölçülerinde olmalıdır.

☐ Ürün görseline uygunluk sağlamalıdır.

☐ Bilgisayar kasası masa altında yer almalıdır.2 kasa tek göze koyulabilir.

☐ Bilgisayar masaları iki kişilik kullanıma uygun olmalıdır.

☐ Yüzeye gömülü şekilde ankastre priz kutusu bulunmalıdır. Ekstra olarak yuvarlak buat kapağı bulunmalıdır.

☐ Ayaklar zemin kot farklılıklarını dengeleyebilmek için yükseklik ayarlı plastik pingolu olmalıdır.

☐ 18mm MDF üzeri mat beyaz melamin kaplama olmalıdır.

☐ Ayaklar antrasit gri renkte olmalıdır.

- ☐ Eloksal kaplamalı alüminyum priz kutusu içerisinde elektrik aksam yüklenici firma ile numune sonrası kararlaştırılacak olup bilgisayarların kurulumu ve çalışması için gerekli priz ve soketleri içermelidir.(4 adet UPS prizi ve Cat6 data soketi gibi )
- ☐ Bilgisayar masasının taşıyıcı ayakları çelik kare profilden imal edilmiş olmalıdır.
- ☐ Bütün metal aksamlar üzeri elektrostatik toz boya kaplı olmalıdır.

### **LABORATUVAR SANDALYESİ (40 ADET)**

- ☐ 40 adet olmalıdır.
- ☐ Renkler yüklenici firma ile yerinde kararlaştırılacaktır.
- ☐ Oturak sırt kısmı ve kolları yekpare; gövdesi kumaş döşemeli, sırt kısmı fileli; kromajlı sabit ayaklı, sabit çalışma koltuğu olmalıdır.
- ☐ Kolçaklı olmalıdır.
- ☐ Görselde belirtilen sandalyeye uygunluk sağlamalıdır.
- ☐ EN 13761 Ergonomi Standartlarına uygun olmalıdır.
- ☐ Toplam yüksekliği 813mm olmalıdır.
- ☐ Font +-473 mm sabit derinlik ve +- 474 mm oturma yüksekliğine sahip olmalıdır.
- ☐ Poliüretan sünger ayrıca ek konfor süngeri ile takviye edilmelidir. Tuluol içermemelidir.
- ☐ Oturma kısmındaki sünger şekil değişimine karşı dayanıklı olmalıdır.
- ☐ Ayaklar polisaj ve 20 mikron kromaj kaplama olmalıdır.
- ☐ Kromaj işlemi uluslararası standartları karşılamalıdır. Ve sandalye ayakları en az 2 yıl garantili olmalıdır.
- ☐ Kumaş leke ve darbeye karşı dayanımlı olmalıdır.
- ☐ **Teslim edilecek ürünlerde kumaş dikişlerinde potluk,kalın/atlamalı dikiş /renk farklılıkları vb. tespit edilmesi durumunda sipariş iptal edilecektir.**



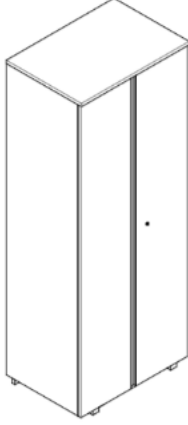
***Gerekli montaj ve ekipmanlar yüklenici firma sorumluluğundadır.  
Yüklenici firma tarafından verilen teklif sonrası numune getirilmelidir.  
Talebi karşılamayan numune ürün kabul edilmeyecektir.  
Yapım sırasında proje alanında çalışmalardan dolayı meydana gelecek her türlü hasar yüklenici tarafından onarılacaktır.  
Tüm imalatlar Türk Standartlarına ve yürürlükteki teknik mevzuata uygun olarak yapılacaktır.***

#### **MALZEME DOLABI (5 ADET)**

- ☐ 5 adet olmalıdır.
- ☐ Üst tabla, yanlar ,alt tabla , kapak 18 mm E1 kalite melamin kaplı yonga levha olmalıdır.
- ☐ Dolap arkılığı ve raflar 18 mm E1 kalite melamin kaplı yonga levha olmalıdır.
- ☐ Üst tabla ve gövde antrasit, Kapak ise beyaz renk olmalıdır.
- ☐ Kenarlar 2 mm pvc ile kaplanmalıdır.
- ☐ Dolap ayakları 3 mm DKP sac, 50x30x2 kutu profil, tapa ve ayarlı ayak bulundurulmalıdır.
- ☐ L:800 D: 465 Y:160H çift kapaklı olmalıdır.
- ☐ İsteğe göre ayarlanabilecek şekilde raflı olmalıdır.
- ☐ Kilit sistemi bulundurulmalıdır.

***Gerekli montaj ve ekipmanlar yüklenici firma sorumluluğundadır.  
Yüklenici firma tarafından verilen teklif sonrası numune getirilmelidir.  
Talebi karşılamayan numune ürün kabul edilmeyecektir.  
Yapım sırasında proje alanında çalışmalardan dolayı meydana gelecek her türlü hasar yüklenici tarafından onarılacaktır.***

80X46.5X160 H



***Tüm imalatlar Türk Standartlarına ve yürürlükteki teknik mevzuata uygun olarak yapılacaktır.***

- Kurulum ve Montaj Yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- Gerekli eğitimler Yüklenici tarafından karşılanacaktır.

This document (including any attachments) is confidential and may be privileged. Any unauthorized use, copying, distribution or dissemination of this document in whole or in part is strictly prohibited. Bu dökümanın (ekleri de dahil olmak üzere) gizlidir ve imtiyazlı olabilir. Bu dökümanın bir kısmının veya tamamının izinsiz kullanımı, kopyalanması, dağıtımı veya kurum dışına sirayeti kesinlikle yasaktır. İstanbul Kültür Üniversitesi.



## SUNUCU SİSTEMİ (1 ADET)

H3C UniServer R4900 G3 8SFF CTO Server

H3C UniServer R4900/R2900 G3 4214(2.2GHz/12Cores/16.5MB/85W)CPU  
Module(FIO)

32GB 2Rx4 DDR4-2933P-R Memory Module(FIO)

8SFF HDD Cage Module BAY2(FIO)

600GB 12G SAS 10K 2.5in EP 512n HDD General Intelligent Disk Equipment  
Module(FIO)

FHHL Riser Card(Slot 1/2)(3 X8 FHHL)(FIO)

PMC G3 Supercapacitor Module(Applicable to 2U Embedded RAID Controller)(FIO)

12Gb 2 Ports SAS RAID Controller(2GB Cache,8 SAS Ports,Mezzanine)(FIO)

4-Port GE Copper Interface ML0M(X722) Ethernet Adapter,360T L3(FIO)

550W AC & 240V HVDC Power Supply(DT-R1-Platinum)(CMCTO)

SAS HD Transit Cable,0.71m,SAS HD 72pinS,SAS Cable,2\*(SAS HD 36pinA)

ASSY,CORD,AC,IEC TO IEC

Power Cable with straight mode connector(3m,type F),for Europe 11 Countries

2U Standard Fan Module(FIO)

2U Standard Rail

2U Security Bezel

H3C R4900 G3 Custom Module for Special International Delivery(CMCTO)

H3C Server Installation and Startup Service, Global Version