

ร่าง

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการงานออกแบบตามแบบจำลองด้วย MATLAB 1 ชุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1) ชื่อโครงการ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการงานออกแบบตามแบบจำลองด้วย MATLAB 1 ชุด

2) จำนวนที่ต้องการ

จำนวน 1 ชุด

3) รายละเอียดใน 1 ชุดประกอบด้วย

1. รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์

1.1. ซอฟต์แวร์สำหรับการคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นสูง

1.1.1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1) เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นสูงรุ่นใหม่ล่าสุด
- 2) มีคุณสมบัติในการพัฒนาต้นฉบับภาษาคอมพิวเตอร์ ระบบไฟล์ ระบบข้อมูล
- 3) มีฟังก์ชันการทำงานทางคณิตศาสตร์สำหรับพีชคณิตเชิงเส้น สถิติ เมตริกซ์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์ การกรองข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข
- 4) มีฟังก์ชันสำหรับการทำกราฟิก 2 มิติ และ 3 มิติ สำหรับการแสดงผลของข้อมูล
- 5) มีเครื่องมือที่ติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก ที่สามารถให้พนักงานสามารถสร้างฟังก์ชันได้ด้วยตนเอง
- 6) มีฟังก์ชันสำหรับการรวมลำดับขั้นตอนอัลกอริทึมกับซอฟต์แวร์ภายนอก และซอฟต์แวร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ ได้ไม่น้อยกว่า C, C++, Java และ .NET
- 7) มีฟังก์ชันสำหรับการอ่านไฟล์ จาก Microsoft Excel, Text, image, sound และ video ได้

1.1.2. ซอฟต์แวร์การคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับงานวิจัย

- | | |
|--|------------------|
| 1) MATLAB Concurrent Network for Academic Research License | จำนวน 30 License |
| 2) Simulink | จำนวน 30 License |
| 3) Parallel Computing Toolbox | จำนวน 30 License |
| 4) Symbolic Math Toolbox | จำนวน 2 License |

5) Partial Differential Equation Toolbox	จำนวน 2 License
6) Statistics Toolbox	จำนวน 2 License
7) Curve Fitting Toolbox	จำนวน 2 License
8) Optimization Toolbox	จำนวน 2 License
9) Global Optimization	จำนวน 2 License
10) Neural Network Toolbox	จำนวน 2 License
11) Control System Toolbox	จำนวน 2 License
12) Fuzzy Logic Toolbox	จำนวน 2 License
13) Signal Processing Toolbox	จำนวน 2 License
14) DSP System Toolbox	จำนวน 2 License
15) Communication System Toolbox	จำนวน 2 License
16) Wavelet Toolbox	จำนวน 2 License
17) Image Processing Toolbox	จำนวน 2 License
18) Image Acquisition Toolbox	จำนวน 2 License
19) Computer Vision System Toolbox	จำนวน 2 License
20) RF Toolbox	จำนวน 1 License
21) Phased Array System Toolbox	จำนวน 1 License
22) Mapping Toolbox	จำนวน 1 License
23) Data Acquisition Toolbox	จำนวน 1 License
24) Instrument Control Toolbox	จำนวน 1 License
25) LTE System Toolbox	จำนวน 1 License
26) Vehicle Network Toolbox	จำนวน 1 License
27) Database Toolbox	จำนวน 1 License
28) Bioinformatics Toolbox	จำนวน 1 License
29) MATLAB Coder	จำนวน 1 License
30) Simulink Coder	จำนวน 1 License
31) Embedded Coder	จำนวน 1 License
32) HDL Coder	จำนวน 1 License
33) HDL Verifier	จำนวน 1 License
34) Simulink PLC Coder	จำนวน 1 License
35) Filter Design HDL Coder	จำนวน 1 License
36) Fixed-Point Designer	จำนวน 1 License
37) MATLAB Compiler	จำนวน 1 License

38) State flow	จำนวน 1 License
39) SimEvents	จำนวน 1 License
40) Simscape	จำนวน 1 License
41) SimMechanics	จำนวน 1 License
42) SimDriveline	จำนวน 1 License
43) SimHydraulics	จำนวน 1 License
44) SimRF	จำนวน 1 License
45) SimElectronics	จำนวน 1 License
46) Simulink Control Design	จำนวน 1 License
47) Simulink Design Optimization	จำนวน 1 License
48) Simulink Real-Time	จำนวน 1 License
49) Real-Time Windows Target	จำนวน 1 License
50) Simulink Verification and Validation	จำนวน 1 License
51) Simulink Design Verifier	จำนวน 1 License
52) Simulink Code Inspector	จำนวน 1 License
53) MATLAB Report Generator	จำนวน 1 License
54) Robust Control Toolbox	จำนวน 1 License
55) MATLAB Builder NE	จำนวน 1 License
56) MATLAB Builder JA	จำนวน 1 License
57) MATLAB Builder EX	จำนวน 1 License

1.1.3. ซอฟต์แวร์การคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับใช้สอน

1) MATLAB Class Room Concurrent Network License	จำนวน 30 License
2) Simulink	จำนวน 30 License
3) Parallel Computing Toolbox	จำนวน 30 License
4) Symbolic Math Toolbox	จำนวน 30 License
5) Optimization Toolbox	จำนวน 30 License
6) Control System Toolbox	จำนวน 30 License
7) Signal Processing Toolbox	จำนวน 30 License
8) Image Processing Toolbox	จำนวน 30 License
9) Fuzzy Logic Toolbox	จำนวน 30 License
10) Neural Network Toolbox	จำนวน 30 License
11) Computer Vision System Toolbox	จำนวน 30 License

12) Data Acquisition Toolbox	จำนวน 30 License
13) Instrument Control Toolbox	จำนวน 30 License
14) MATLAB Coder	จำนวน 15 License
15) Simulink Coder (Requires MATLAB Coder)	จำนวน 15 License
16) Embedded Coder (Requires Simulink Coder)	จำนวน 15 License
17) HDL Coder (Requires Fixed-Point Designer and MATLAB Coder)	จำนวน 15 License
18) Fixed-Point Designer	จำนวน 15 License

1.2. อุปกรณ์ประกอบพร้อมและซอฟต์แวร์ออกแบบ

1.2.1. อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลจากภายนอก

จำนวน 10 ชุด

- 1) เป็นอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลจากภายนอกสามารถใช้งานกับสัญญาณ Analog และ Digital ได้
- 2) สามารถรองรับระบบปฏิบัติการได้ไม่น้อยกว่า Windows, Linux, Mac OS
- 3) สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้ไม่น้อยกว่า ANSI C/C++, LabVIEW, LabWindows/CVI, Visual Basic .NET, Visual C#
- 4) มีช่องสัญญาณอินพุตแบบ Analog ดังต่อไปนี้
 - สามารถเลือกช่องสัญญาณอินพุตแบบ single-ended ไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ
 - สามารถเลือกช่องสัญญาณอินพุตแบบ differential ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ
 - สามารถรองรับขนาดสัญญาณอินพุตได้ไม่น้อยกว่า ± 10 Volt
 - มีอัตรา Sampling rate ไม่น้อยกว่า 48 Ks/s
 - มีค่าความละเอียดแบบ differential ไม่น้อยกว่า 14 bits
 - มีค่าความละเอียดแบบ single-ended ไม่น้อยกว่า 13 bits
 - มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5) มีช่องสัญญาณเอาต์พุตแบบ Analog ดังต่อไปนี้
 - มีช่องสัญญาณเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 bits
 - มีค่า current drive ไม่น้อยกว่า 5 mA
- 6) มีช่องสัญญาณอินพุต/เอาต์พุตแบบ Digital ดังต่อไปนี้
 - มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

- สามารถควบคุมช่องสัญญาณให้เป็นอินพุทหรือเอาต์พุตได้
 - สามารถรองรับระดับสัญญาณลอจิกได้ไม่น้อยกว่า TTL, CMOS
- 7) มีช่องเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์แบบ USB
- 8) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน EN, FCC, CE

1.2.2. กล้องจับภาพความเร็วสูง

จำนวน 2 ตัว

- 1) เป็นกล้องที่ใช้เทคโนโลยี CCD มีขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.8 นิ้ว
- 2) การสแกนภาพของกล้องเป็นแบบ Progressive scan
- 3) มีค่าความละเอียดแบบสีไม่ต่ำกว่า 2 million pixels
- 4) มีอัตรา Frame rate ไม่น้อยกว่า 20 fps
- 5) ความเร็วชัตเตอร์อยู่ในช่วง 25 us ถึง 1s หรือดีกว่า
- 6) มีระบบการเชื่อมต่อแบบ Gigabit Ethernet
- 7) รองรับการจ่ายพลังงานแบบ Power Over Ethernet (PoE)
- 8) มีเลนส์ติดตั้งมาพร้อมกับตัวกล้อง
- 9) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC60529

1.2.3. ซอฟต์แวร์ออกแบบและจำลองการทำงาน

จำนวน 1 ชุด

- 1) เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบและจำลองการทำงานรุ่นใหม่ล่าสุด
- 2) สามารถออกแบบและจำลองการทำงาน Hydraulics, Pneumatics, Electrical และ Digital Electronics ได้
- 3) มี Library ที่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า
 - Hydraulic
 - Pneumatic
 - Electrotechnical One-line
 - Electrotechnical (AC/DC) : support IEC and NEMA standard
 - Electrical Controls : support IEC and JIC standard
 - Ladder Logic libraries : Allen Bradley, Siemens, IEC61131-3
 - Digital Electronics : inverters, logic gates, flip-flops, counters, shift registers, comparators, switch, LEDs, 7-bar display, decoders, multiplexers
- 4) สามารถจำลองการทำงานในแบบ Dynamic, Realistic และ Visual Simulation ได้
- 5) สามารถรองรับการติดต่อสื่อสารด้วยมาตรฐาน OPC ได้

- 6) สามารถปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ที่จำลองได้
- 7) มีเอกสารคู่มือประกอบการศึกษาในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมส่งมอบเอกสารคู่มือในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 8) มีสื่อวีดิโอสอนการใช้งานซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองพร้อมส่งมอบในวันส่งมอบครุภัณฑ์

2. ข้อกำหนดเพิ่มเติมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือสำนักงานสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย ให้เป็นตัวแทนในการเสนอราคาในครั้งนี้ โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง
- 2.2. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดอบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ให้กับบุคลากรในมหาวิทยาลัยดังรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1) อบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ Comprehensive MATLAB Training Course จำนวน 20 คน
 - 2) อบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ Comprehensive Simulink Training Course จำนวน 20 คน
 - 3) อบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ออกแบบและจำลองการทำงาน จำนวน 20 คน
- 2.3. ผู้เสนอจะต้องส่งเอกสารกำหนดการอบรมการใช้งานซอฟต์แวร์ที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด โดยแนบเอกสารหลักฐานมาในวันยื่นซอง