

KATALOG ZNANJA

1. IME PREDMETA IZ ODPRTEGA KURIKULA

STREŽNIŠKI SISTEMI ZA INTERNET STVARI

2. CILJI PREDMETA

Splošni cilji predmeta so:

- razviti odgovornost za načrtno in organizirano delovanje;
- krepiti kritično, analitično in sintetično razmišljanje;
- ozavestiti pomen sprotnega spremljanja novosti na področju systemskega inženiringa in administracije.
- spodbujati samoiniciativnost, ustvarjalnost in natančnost;
- ozavestiti pomen stalnega spremljanja novosti na področju systemske administracije IoT.

Specifično strokovno usmerjeni cilji so:

- razviti celostno razumevanje strežniške infrastrukture za IoT (edge ↔ oblak);
- usposobiti študenta za načrtovanje, uvajanje in vzdrževanje strežniških storitev za IoT-naprave;
- kritično ovrednotiti modele zagotavljanja storitev (IaaS, PaaS, SaaS, FaaS) ter arhitekture (on-prem, hibridni, multicloud);
- zagotoviti varnost, skladnost (GDPR, NIS 2) in optimizacijo stroškov v IoT-okoljih;
- razviti kompetence DevOps (IaC, CI/CD, monitoring) z vidika systemskega administratorja.

3. PREDMETNO SPECIFIČNE KOMPETENCE

Pri predmetu si študenti poleg generičnih pridobijo naslednje kompetence:

- azume protokole in podatkovne tokove (MQTT, CoAP, HTTP/2, Kafka);
- konfigurira in upravlja strežniške sisteme (Linux/Windows Server, Docker);
- vzpostavi varno edge-cloud povezljivost z ustreznimi kriptografskimi mehanizmi;
- uporablja orodja za zbiranje, hrambo in vizualizacijo časovnih podatkov (InfluxDB, Grafana);
- vpelje avtomatizacijo (Ansible, Terraform) in nadzor (Prometheus, Loki);
- izvede TCO-analizo lastnega strežniškega gostovanja v primerjavi z oblakom.

4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI:	FORMATIVNI CILJI:
Študent:	Študent:
1. Arhitektura strežniških sistemov za IoT	
- definira slojno arhitekturo IoT (senzorji → edge → platforma → aplikacije); - razloži vloge strežniških komponent (gateway, broker, DB, API, UI); - razlikuje med arhitekturami hub, mesh in javne naročniške; - opredeli standarde in referenčne arhitekture (IIRA, Azure IoT Reference Architecture).	- izdela kontekstni diagram izbranega primera uporabe; - z orodjem (Draw.io, Lucidchart) modelira logične in fizične komponente; - konfigurira osnovno sporočilno - podatkovno plast v laboratorijskem okolju.
2. Povezljivost, protokoli in varnost	
- pojasni delovanje MQTT, CoAP, HTTP/2 in WebSocket protokolov; - pojasni mehanizme NAT-traverze (STUN, TURN, WebRTC) ter UDP »hole-punching«; - opiše principe TLS/DTLS in vzpostavitev PKI hierarhije; - navede zahteve GDPR in NIS 2 za obdelavo IoT-podatkov; - pojasni koncepte »Zero Trust«, »least privilege« in »secure-by-design« v IoT.	- namesti Eclipse Mosquitto z omogočenim TLS, ACL in autentikacijo s certifikati; - zajame MQTT-promet z Wireshark in interpretira pakete; - definira PKI: generira CA, izdela in razdeli certifikate za naprave in strežnik; - napiše varnostni pravilnik (password policy) za demo-projekt; - izvede penetracijski mini-test z IoT-fokusiranim skenerjem (IoT-Inspector).
3. Virtualizacija, kontejnerizacija in orkestracija	
- primerja hypervisor Type 1/2, LXC/LXD in OCI-kontejnerje; - opiše temeljne koncepte Kubernetes; - definira rolling-update;	- z Dockerfile izdela optimiziran MQTT-broker-image (< 50 MB); - z Docker Compose zažene demo-stack (broker, Telegraf, InfluxDB, Grafana); e. - namesti Ubuntu Server/KVM, ustvari VM posnetek in migrira navidezni strežnik.
4. Edge-cloud obdelava in hramba podatkov	
- navede prednosti in omejitve računalnikov na meji (»edge-computing«); - primerja časovne baze (InfluxDB, TimescaleDB) s klasičnimi SQL/NoSQL	- konfigurira Raspberry Pi kot edge-gateway (Docker + Telegraf + MQTT-bridge); - vzpostavi varno OTA-posodobitev programske opreme; - implementira pot: senzor → MQTT → Telegraf → InfluxDB → Grafana; - z Ansible avtomatizira celotni edge-deploy na 3 × Pi naprave. - z Docker Compose vzpostavi IoT-stack.
5. Nadzor, avtomatizacija in visoka razpoložljivost	

• pojasni razliko med metriko, logom in trakom sledi (trace); • opiše principe push vs. pull monitoringa; • razloži IaC (Ansible, Terraform, Pulumi) in GitOps workflow;	• namesti Prometheus + Node Exporter ter nastavi alert-rules v Alertmanagerju; • centralizira loge z Loki in vizualizira v Grafana Explore; • napiše Ansible-playbook, ki na golo VM namesti celoten IoT-stack;
6. Finančna in okoljska analiza IoT-infrastrukture	
• opiše modele obračunavanja pri AWS/Azure/GCP (reserved, spot, pay-g); • pojasni pojem "carbon intensity" in PUE datacentra; • predstavi koncepte zelenega IT • razloži vpliv lokacije datacentra na zakonsko skladnost in davke.	• ustvari kalkulacijo TCO za 3-letni cikel: on-prem vs. AWS IoT namestitv; • modelira strošek podatkovnega prometa, hranjenja podatkov in računske moči po senzorju; • izračuna ogljični odtis obeh variant z uporabo Cloud Carbon orodja.
7. Zaključni projekt	
• integrira vse faze: načrtovanje, varnost, namestitve, nadzor, stroškovno analizo; • dokumentira arhitekturo, operativne postopke in politiko odziva na incident; • pripravi navodila za vzdrževanje in posodobitve;	• izdelava in namestitve demonstracijskega sistema (vsaj 10 realnih/virtualnih senzorjev); • izvede stresni preizkus z več kot 1000 sporočili in analizira rezultate; • pripravi končno poročilo in javno predstavitev za »naročnika« (mentorja & kolege); • predstavi razmislek o svojem delu in predlaga izboljšave za naslednjo iteracijo.

5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV IN POSEBNOSTI V IZVEDBI

Število kontaktnih ur: 66 ur (22 ur predavanj, 44 ur vaj).

Število ur samostojnega dela: 79 ur (20 ur študij literature, 30 ur vaj, 29 ur projektna naloga,).

Skupaj 145 ur dela študenta (5 KT).

Obveznosti za pristop k izpitu

- aktivna prisotnost na vajah (min. 80 %);
- sprotna oddaja laboratorijskih nalog;
- izdelava in predstavitev projektne naloge;
- končni pisni izpit.

Načini preverjanja in ocenjevanja:

- laboratorijske naloge 30 %;
- projekt 30 %;
- sprotni kvizi 10 %;
- končni izpit 30 %.

6. KADROVSKI POGOJI

Izvajalec	Znanje s področja
Predavatelj	visokošolskega izobraževanja računalništva, informatike, elektrotehnike, matematike, fizike, strojništva, mehatronike, menedžmenta, gospodarskega inženirstva, biosistemskega inženirstva, podatkovnih ved, statistike, bioinformatike ali telekomunikacij
Inštruktor	visokošolskega izobraževanja računalništva, informatike, elektrotehnike, matematike, fizike, strojništva, mehatronike, menedžmenta, gospodarskega inženirstva, biosistemskega inženirstva, podatkovnih ved, statistike, bioinformatike ali telekomunikacij