Programátor/programátorka (kód: 18-003-M)

Autorizující orgán: Digitální a informační agentura
Skupina oborů: Informatické obory (kód: 18)
Týká se povolání: Programátor
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 4

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Analýza a algoritmizace praktických úloh	4
Tvorba programu ve vybraném prostředí	4
Tvorba uživatelského rozhraní	4
Ověření funkčnosti programu a testování optimálnosti algoritmu	4
Orientace v relačních databázích	4
Základy programování skriptů a dávek	4

Platnost standardu

Standard je platný od: 03.06.2023

Kritéria a způsoby hodnocení

Analýza a algoritmizace praktických úloh

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést analýzu požadavků a cílů praktického zadání: stanovit jednotlivé kroky vedoucí k řešení daných požadavků a cílů, navrhnout seznam potřebných konstant, proměnných, včetně jejich datových typů – jednoduché (čísla, znaky, logické hodnoty), navrhnout strukturované typy dat (pole, záznam, množina), objekty, jejich rozsah a uložení, stanovit dílčí úkoly (moduly) a navrhnout postup jejich řešení, stanovit parametry, uvést vztahy mezi použitými proměnnými a výpočtové vztahy, uvést použití dílčích úkolů (modulů) v procesu řešení a vztahy mezi nimi, popsat množinu testovacích hodnot pro ověření správnosti algoritmu	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vybrat vhodné datové a algoritmické prostředky, sestavit algoritmus a přehledně schematicky vyjádřit (na základě analýzy v předchozím kritériu): popsat strukturu použitých proměnných a konstant, včetně konkrétních použitých datových typů, popsat výpočtové vztahy a další změny dat, popsat strukturu jednotlivých modulů (procedury, funkce, knihovny), popsat použité algoritmické struktury (cykly, podmínky, jednoduché a složené příkazy), sestavit přehledné schéma řešení problému (vývojové diagramy, strukturogramy), stanovit citlivá místa řešení (větvení, cykly) a určit body důležité pro testování správnosti algoritmu	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Sestavit dokumentaci vytvořeného řešení: vytvořit přehledný zápis jednotlivých požadavků a cílů ze zadání, přiřadit k jednotlivým požadavkům a cílům použité prostředky – proměnné, konstanty, moduly a výpočtové vztahy, stanovit transparentní skupinu testovacích dat s odůvodněním (postihující všechny varianty řešení a testující všechny cesty v navrhovaném algoritmickém řešení)	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Tvorba programu ve vybraném prostředí

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Implementovat vytvořený algoritmus do vybraného programového kódu; vhodně použít datové i programové prostředky vybraného prostředí: přepsat jednotlivé kroky vytvořeného algoritmu (z kompetence „Analýza a algoritmizace praktických úloh“) ve vybraném programovém kódu, definovat proměnné a konstanty pomocí vybraného kódu, definovat moduly pomocí vybraného kódu, použít standardní i vlastní knihovny, doplnit jednotlivé kroky vhodným popisem a poznámkami	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Odladit vytvořený program: odstranit pomocí kompilátoru syntaktické chyby, odstranit po spuštění významové (sémantické) chyby dosazením vhodných konstant, najít a odstranit případné nevhodné podmínky vedoucí například k nekonečným smyčkám, odstranit chyby podmínek v nastavených cyklech, odstranit nevhodný formát výstupu hodnot (výpis reálných čísel), přehledný výpis textů zlepšující vypovídající hodnotu vystupujících údajů, doplnit komentáře, které dokumentují stav průběhu činnosti programu (např. text „... třídím data“; „... počítám“ apod.)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Vybrat vhodný nástroj pro automatizovanou tvorbu dokumentů (JavaDoc, ApiGen atd.) a sestavit programovou dokumentaci: doplnit vytvořený kód programu komentáři k jednotlivým úsekům programu zlepšující čitelnost kódu, zvýšit přehlednost kódu formální úpravou (zarovnání a odsazení) zápisů, zajistit logickou návaznost a zlepšit orientaci v programovém kódu, popsat použité knihovny a jejich umístění	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Vybrat vhodný nástroj pro automatizované sestavování aplikací (Maven, Jenkins atd.) a vysvětlit principy použití	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Vybrat vhodný nástroj na sledování změn (verzovací systém) ve zdrojových kódech softwaru během jeho vývoje, vysvětlit jeho výhody a nevýhody	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Uložit zdrojovou i binární formu programu a tento postup slovně okomentovat	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Tvorba uživatelského rozhraní

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vytvořit vhodné uživatelské rozhraní pro komunikaci s programem na základě požadavků stanovených v zadání: vytvořit formulář, případně jiné prostředí pro komunikaci uživatele s programem, umístit do komunikačního prostředí vhodné objekty zvyšující názornost a uživatelský komfort programu, umístit na formulář objekty umožňující výstup dat na obrazovku i tiskárnu, případně objekty umožňující ukončení programu a další prvky pro řízení programu uživatelem (např. formátování dat aj.), vyplnit vytvořený formulář	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Sestavit dokumentaci pro orientaci ve vytvořeném rozhraní: vytvořit přehledný manuál pro uživatele obsahující popis uživatelského rozhraní, popis funkcí, knihoven (především uživatelských), uvést v dokumentaci technické požadavky programu (především paměťovou náročnost), uvést v dokumentaci kontakt na uživatelskou podporu a kontakt na autory	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Ověření funkčnosti programu a testování optimálnosti algoritmu

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Nastavit testovací data a ověřit funkčnost pro zadanou sestavu vstupních údajů: ověřit jednotlivé části programu použitím testovací množiny dat zvolené v rámci analýzy (z kompetence „Analýza a algoritmizace praktických úloh“), doplnit získané reporty výstupních hodnot jako přílohu k dokumentaci programu. Obhájit navržený postup	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Testovat optimálnost algoritmu: ověřit časovou náročnost programu použitím vhodné testovací množiny dat zvolené v rámci analýzy, vyhodnotit výsledky testování a opatřit závěrečným komentářem o vhodnosti použití programu, včetně závěrečného zhodnocení splnění zadaných cílů, doplnit k dokumentaci programu	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Otestovat dílčí funkční testy pomocí jednotkových testů (unit test)	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Vybrat vhodný způsob šíření k uživateli a zvolit umístění a užití hotového programu na základě požadavků zadavatele: uložit a distribuovat program na datových nosičích (CD, DVD), umístit program na FTP a umístit odkaz na webových portálech, umístit program na webových stránkách zadavatele	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Orientace v relačních databázích

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyjmenovat alespoň 5 příkazů jazyka SQL a uvést příklady jejich použití	Ústní ověření
b) Sestavit netriviální SQL příkaz podle konkrétního zadání	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat účel zadané části netriviálního SQL kódu a vysvětlit jeho funkci	Ústní ověření
d) Vysvětlit principy z oblasti popisu datového modelu	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Základy programování skriptů a dávek

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat principy vybraného skriptovacího jazyka (např. VBScript, PowerShell, Bash, Perl, Python); výhody a nevýhody, možnosti využití	Ústní ověření
b) Naprogramovat jednoduchou úlohu s pomocí zvoleného skriptovacího jazyka (např. hromadné přejmenování souborů, synchronizace adresářů)	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Využít znalost základních příkazů operačního systému v dávkách a skriptech (např. ls x dir)	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Porozumět anglicky psanému manuálu, vyhledat v něm požadované informace a využít je k napsání skriptu	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Organizační a metodické pokyny

Pokyny k realizaci zkoušky

Autorizovaná osoba informuje, které doklady musí uchazeč předložit, aby zkouška proběhla v souladu s platnými právními předpisy.
Před zahájením vlastního ověřování musí být uchazeč seznámen s pracovištěm a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO), o čemž bude autorizovanou osobou vyhotoven a uchazečem podepsán písemný záznam.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, je oprávněna předčasně ukončit zkoušku, pokud vyhodnotí, že v důsledku činnosti uchazeče bezprostředně došlo k ohrožení nebo bezprostředně hrozí nebezpečí ohrožení zdraví, života a majetku či životního prostředí. Zdůvodnění předčasného ukončení zkoušky uvede AOs do Záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Uchazeč může ukončit zkoušku kdykoliv v jejím průběhu, a to na vlastní žádost.

Zdravotní způsobilost pro vykonání zkoušky není vyžadována.

Zkouška probíhá na zvolené vývojové platformě (Java, C, C++, C#, Objective-C, Swift atd.).

Zadaná úloha musí být taková, aby uchazeč mohl použít všechny následující algoritmické prostředky – cykly, podmínky, procedury, funkce – a z datových typů – objekty, pole, záznamy, soubory.

Praktická část zkoušky probíhá na uchazečem zvolené platformě. Autorizovaná osoba je povinna zveřejnit nejpozději 3 týdny před zahájením zkoušky informace o dostupných technologiích, na kterých bude zkouška probíhat. V případě, že autorizovaná osoba nabízí zkoušku na více platformách, má uchazeč právo si platformu vybrat.

Praktické předvedení a ústní ověření
Pro přezkoušení jednotlivých kompetencí připraví autorizovaná osoba 7 konkrétních zadání (případové studie).
Autorizovaná osoba musí zajistit, aby v den zkoušky z PK měl každý uchazeč individuální zadání.
Všechna kritéria hodnocení se přezkušují kontinuálně právě z jednoho vylosováno zadání.
U hodnoticích kritérií, kde jsou uvedeny příklady v závorce a zároveň je stanoven způsob ověření praktické předvedení s ústním ověřením, může autorizovaná osoba ověřit pouze jednu z uvedených možností.

Zkouška je zaměřena na zpracování jednotlivých praktických částí konkrétního zadání. Uchazeč musí prokázat dovednostní složku kompetence praktickým zpracováním a obhájit své řešení ústním ověřením před zkoušejícím.

Ústní ověření
Znalostní složku kompetencí uchazeč vysvětlí volnou formou. Jedná se o kritéria, u nichž je uveden ústní způsob ověření.

Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou kompetenci a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Výsledné hodnocení pro danou kompetenci musí znít „splnil“ nebo „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé kompetence. Výsledné hodnocení zkoušky zní buď „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny kompetence, nebo „nevyhověl“, pokud uchazeč některou kompetenci nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí zkoušející vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před jednou autorizovanou osobou; zkoušejícím je jedna autorizovaná fyzická osoba s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci anebo jeden autorizovaný zástupce autorizované podnikající fyzické nebo právnické osoby s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci.

Požadavky na odbornou způsobilost autorizované osoby, resp. autorizovaného zástupce autorizované osoby

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí splňovat alespoň jednu z následujících variant požadavků:

a) Vyšší odborné vzdělání se zaměřením na IT a alespoň 5 let prokázané odborné praxe v oblasti vývoje software, nebo prokazatelnou praxi učitele praktického vyučování na SŠ či VOŠ oblasti programování.
b) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na IT a alespoň 5 let prokázané odborné praxe v oblasti vývoje software, nebo prokazatelnou praxi učitele praktického vyučování na SŠ či VOŠ oblasti programování.

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti v souladu s hodnoticím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na internetových stránkách autorizujícího orgánu: Digitální a informační agentura, www.dia.gov.cz.

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

Požadavky na materiálně-technické zázemí:

- Místnost pro písemnou a praktickou část zkoušky
- Vybavení potřebným hardware a software – pracovní stanice, zvolená vývojová a databázová platforma
- Potřebné datové nosiče a manuály ke zkoušeným platformám
- Připojení k internetu
- Psací potřeby
- Papír
- Projektor

K žádosti o udělení autorizace žadatel přiloží seznam materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu pro účely zkoušky. Zajištění vhodných prostor pro provádění zkoušky prokazuje žadatel odpovídajícím dokladem (např. výpis z katastru nemovitostí, nájemní smlouva, dohoda) umožňujícím jejich užívání po dobu platnosti autorizace.

Doba přípravy na zkoušku

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 60 minut. Do doby přípravy na zkoušku se nezapočítává doba na seznámení uchazeče s pracovištěm a s požadavky BOZP a PO.

Doba pro vykonání zkoušky

Celková doba trvání vlastní zkoušky jednoho uchazeče (bez času na přestávky a na přípravu) je 5 až 7 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška může být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard profesní kvalifikace připravila SR pro informační technologie a elektronické komunikace, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
MICROSOFT, s. r. o.
Odus-medica, s. r. o.
iCORD, s. r. o.
WEBVisions, s. r. o.
OKsystem, a. s.
Silicon Hill, s. r. o.
Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
MA servis, s. r. o.