

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 7
מספר השאלון: 899271
קובץ: תשובות סופיות

מדעי המחשב

מבני נתונים ומסלול - 4-5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
 - ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
פרק ראשון - 2×25 - 50 נקודות
פרק שני - 2×25 - 50 נקודות
סך הכול - 100 נקודות
 - ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר, חוץ ממחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
 - ד. הוראות מיוחדות:
 - (1) רשמו על הכריכה החיצונית של המחברת את שם המסלול שלמדתם.
 - המסלול הוא אחד משלושת המסלולים האלה: אלגוריתמים, מודלים חישוביים, תכנות מונחה עצמים.
 - (2) את כל התוכניות שיש לכתוב בשפת מחשב בפרקים הראשון והשני כתבו בשפה אחת בלבד - Java או C#.
 - הערה: לא יורדו נקודות אם תכתבו בתוכניות אות גדולה במקום אות קטנה או להפך.
 - יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
 - כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.
 - השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.
- בהצלחה!**
- השאלות
- בשאלון זה שני פרקים. יש לענות על שאלות משני הפרקים, לפי ההוראות בכל פרק.
- הערה: בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.
- לפותרים בשפת Java: בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה:
- Scanner input = new Scanner (System.in);
- שימו לב: בכל שאלה שנדרש בה מימוש אפשר להשתמש בפעולות של המחלקות: תור, מחסנית, עץ בינרי וחוליה, בלי לממש אותן. אם משתמשים בפעולות נוספות, יש לממש אותן.

תשובות סופיות

פרק ראשון

שאלה 1

א(1). בכל סבב מוציאים את העדכון הראשון; עוברים לפי הסדר על שאר העדכונים: של אותו מוצר - $last =$ המחיר שלו (דורס), של מוצר אחר - לתור עזר שמחליף את $qUpd$; מכניסים $new Update(product,$ $last)$.

א(2). $O(n^2)$ - לכל מוצר עוברים על כל העדכונים שנותרו: $1 + \dots + (n-2) + (n-1)$ במקרה הגרוע.
 ב(1). $latest = latestPrices(qUpd)$; לכל עדכון ב- $latest$ מחפשים את מחיר המוצר ב- $yesterday$ בעזרת פעולת עזר שמעבירה את $yesterday$ דרך תור עזר ומחזירה אותו למצבו; אם המחיר התקף גבוה יותר - מכניסים את הקוד לתוצאה.

ב(2). $O(n^2) - latestPrices$; $O(n^2 + n \cdot m)$; לכל אחד מ- $k \leq n$ המוצרים חיפוש ב- $yesterday \Rightarrow O(m)$.
 $O(n \cdot m)$.

שאלה 2

א. מקדמים pc ו- pn במקביל; אם $pos \leq pn.getValue()$ מחזירים $pc.getValue()$, אחרת $pos -=$ $pn.getValue()$ ומתקדמים; אם השרשרת נגמרה - '#'.
 ב. מחשבים $total =$ סכום $counts$; לכל i מ-1 עד $total/2$ משווים $charAt(i)$ ל- $charAt(total+1-i)$; אם יש אי-התאמה - $false$, אחרת $true$.

שאלה 3

רקורסיה שמורידה מ- sum את ערך הצומת: בעלה מחזירים 1 אם נשאר 0 (אחרת 0); בצומת אחר מחזירים את סכום הקריאות לבנים הקיימים עם $rest = sum$ - ערך הצומת. בדוגמה ($sum = 12$) מתקבל 3, ובעבור $sum = 9$ מתקבל 0.

פרק שני (50 נקודות) - אלגוריתמים

שאלה 4

א. (1) נכונה; (2) לא נכונה; (3) נכונה; (4) לא נכונה; (5) נכונה; (6) נכונה; (7) לא נכונה. (מספיק לענות על חמש מהן).
 ב. H_1, H_3, H_5, H_7 הם גרפים "קרובים". H_2, H_4, H_6 אינם (למשל BFS מ- A : ב- $H_2 D$ ברמה 3, ב- $H_4 D$ ברמה 3, ב- $H_6 E$ ו- F ברמה 3).

שאלה 5

א(1). אלגוריתם דייקסטרה, $O(V^2)$ (במימוש עם ערימה: $O((V+E) \cdot \log V)$). סדר השליפה: S, K, L, N, M, T .
 המסלול: $S \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow T$, אורכו 16.

א(2). הגדלת קשת אחת שאינה על P : כן - משקל P לא משתנה, ומשקל כל מסלול אחר לא קטן. העלאה בריבוע: לא בהכרח. למשל ב- $G_1: S \rightarrow K \rightarrow M \rightarrow T$ שוקל $134 = 4+121+9$, אבל $S \rightarrow K \rightarrow L \rightarrow N \rightarrow M \rightarrow T$ שוקל $69 = 4+16+36+4+9$.

ב(1). סריקה 1: $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$, ואחר כך $a \rightarrow e$ - עץ בגובה 3. סריקה 2: $a \rightarrow c \rightarrow d$, ואחר כך $a \rightarrow b$, $a \rightarrow e$ - עץ בגובה 2.

ב(2). צריך להוסיף 2 קשתות, למשל $a \rightarrow d$ ו- $d \rightarrow e$. גבהים: 1 $(a \rightarrow b, a \rightarrow c, a \rightarrow d, a \rightarrow e)$, 2 $(a \rightarrow d \rightarrow e, a \rightarrow c)$, 3 $(a \rightarrow e, a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d)$, 4 $(a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e)$.

שאלה 6

א. $A \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow C \rightarrow H$, המחיר $5 + (2-) + (3-) + 2 = 2$.

ב(1). בונים גרף מכוון: קודקוד לכל חדר, ולכל דלת $u \rightarrow v$ קשת $u \rightarrow v$ שמשקלה ערך החדר v . מריצים בלמן-פורד מ- K_1 (יש משקלים שליליים ואין מעגל שלילי), ומשחזרים את המסלול לפי π מ- K_2 ; המחיר הוא $d[K_2]$. זמן ריצה $O(|V| \cdot |E|)$.

ב(2). גרף מכוון ממושקל עם הקודקודים $A-H$ ו-12 קשתות (אחת לכל דלת); משקל הקשת $u \rightarrow v$ הוא ערך החדר v : $A \rightarrow B$ 4, $A \rightarrow D$ 5, $B \rightarrow C$ -3, $C \rightarrow E$ 1, $C \rightarrow H$ 2, $D \rightarrow E$ 1, $D \rightarrow F$ -2, $E \rightarrow A$ 2, $E \rightarrow G$ 3, $F \rightarrow C$ 4, $G \rightarrow H$ 2, $H \rightarrow B$ 4, -3 .

פרק שני (50 נקודות) - מודלים חישוביים

שאלה 7

א(1). לא נכונה. $L_2 = \Sigma$ רגולרית, ו- $L_1 = \{a^n b^n \mid n \geq 0\} \subseteq \Sigma$, אבל L_1 אינה רגולרית.

א(2). נכונה. $w \in L_1^R \Leftrightarrow (w \in L_2^R \text{ וגם } w \in L_1^R) \Leftrightarrow (w^R \in L_2 \text{ וגם } w^R \in L_1) \Leftrightarrow w \in (L_1 \cap L_2)^R \Leftrightarrow w^R \in L_1 \cap L_2$.

ב(1). $abc \notin L$; (2 מופעים של c - לא מתחלק ב-3). $ccc \in L$; $\varepsilon \in L$; $acacbc \in L$; $baac \notin L$.

ב(2). 6 מצבים (האם האות האחרונה a שארית $\#$ בחלוקה ל-3): q_0 (התחלה, מקבל), q_1, q_2, q_3 (מקבל), q_4, q_5 . מעברים: $q_0: a \rightarrow q_3, b \rightarrow q_0, c \rightarrow q_1$; $q_1: a \rightarrow q_4, b \rightarrow q_1, c \rightarrow q_2$; $q_2: a \rightarrow q_5$; $q_3: b \rightarrow q_0, c \rightarrow q_1$; $q_4: b \rightarrow q_1, c \rightarrow q_2$; $q_5: b \rightarrow q_2, c \rightarrow q_0$. q_5 .

שאלה 8

א(1). $L_4 \cup L_6 = \{b, ab, ba, aab\}$.

א(2). $L_6^R = \{ab, ba, baa\}$.

א(3). $L_3 \cap L_6 = L_6 = \{ba, ab, aab\}$.

א(4). $L_2 \cup L_1 = \{\varepsilon\}$.

א(5). $L_5 \cdot L_4 = \{b, ab, aab, bbb, bbab\}$.

ב. דוחפים סימן אחד לכל זוג aa (על ה- a הראשון של הזוג; $q_1 =$ באמצע זוג) וסימן אחד לכל b ; שולפים סימן לכל c . הסימן התחתון ביותר הוא Y , וכששולפים אותו עוברים למצב המקבל q_5 . מצבים מקבלים: q_0 (בשביל ε) ו- q_5 . אין מעברי ε .

שאלה 9

כותבים \$ מיד אחרי המספר הבינארי. בכל סבב מפחיתים 1 מהמספר הבינארי (מימין: $0 \leftarrow 1$ עד שפוגשים 1, $1 \leftarrow 0$) ומוסיפים 1 בסוף הסרט. כשההפחתה מגיעה ל- 0 (המספר היה 0) - כותבים \$ בתא הריק הראשון $\Rightarrow 1^n \$$.

תכנות מונחה עצמים

שאלה 10

א(1). `public class Delivery { private String address; private Plant[] plants; private int count; }`
 א(2). `Plant <- Tree` (ירושה); `Plant <- Flower`; `Delivery <- Plant` (הכלה).
 ב(1). `Plant` ו-`Tool` יורשות מ-`Tree`; `Item` ו-`Flower` יורשות מ-`Item`; `Delivery` מ-`Plant`.
 ב(2). `public class Item { private String code; private String supplier; private double price; }`
 ב(3). `Plant extends Item {name, height}; Tool extends Item {material, warranty}; Delivery: Item[]`
`Tree items. Flower ללא שינוי.`
 ג. `Plant { return price * 0.95; } Item: getSalePrice() { return super.getSalePrice() * 0.8; }` (דריסה)
 ב-`C#: virtual/override` ו-`base.GetSalePrice()`.

שאלה 11

MM: `MM(int k, int m), MM(int v) { k = m = v }, MM(MM other) { k = other.m; m = other.k }`. NN:
`NN(MM g) { super(0); this.g = g }, NN(int k, int m) { super(k, m); g = new MM(k + m) }, NN(NN`
`other) { super(other); this.g = other.g }`

שאלה 12

א. `Q` ו-`S` יורשות מ-`R`; `P` יורשת מ-`Q`.
 ב(1). `q → Q(k=3), p → P(k=2), r → R(k=9), s → S(k=7), pq → Q(k=6), qr → P(k=2)` (מוצהר `Q`), `R(k=12)`
 ב(2). (1) `Q-P-int 14` (2) `P-int 8` (3) `Q-P 3` (4) `R-Q 12` (5) `Q-P -1` (6) `Q-P 3` (7) `Q-P 3` (8) `Q-P 3` (9) `Q-P 3` (10) `Q-P 3` (11) `Q-P 3` (12) `Q-P 3` (13) `Q-P 3` (14) `Q-P 3` (15) `Q-P 3` (16) `Q-P 3` (17) `Q-P 3` (18) `Q-P 3` (19) `Q-P 3` (20) `Q-P 3` (21) `Q-P 3` (22) `Q-P 3` (23) `Q-P 3` (24) `Q-P 3` (25) `Q-P 3` (26) `Q-P 3` (27) `Q-P 3` (28) `Q-P 3` (29) `Q-P 3` (30) `Q-P 3` (31) `Q-P 3` (32) `Q-P 3` (33) `Q-P 3` (34) `Q-P 3` (35) `Q-P 3` (36) `Q-P 3` (37) `Q-P 3` (38) `Q-P 3` (39) `Q-P 3` (40) `Q-P 3` (41) `Q-P 3` (42) `Q-P 3` (43) `Q-P 3` (44) `Q-P 3` (45) `Q-P 3` (46) `Q-P 3` (47) `Q-P 3` (48) `Q-P 3` (49) `Q-P 3` (50) `Q-P 3` (51) `Q-P 3` (52) `Q-P 3` (53) `Q-P 3` (54) `Q-P 3` (55) `Q-P 3` (56) `Q-P 3` (57) `Q-P 3` (58) `Q-P 3` (59) `Q-P 3` (60) `Q-P 3` (61) `Q-P 3` (62) `Q-P 3` (63) `Q-P 3` (64) `Q-P 3` (65) `Q-P 3` (66) `Q-P 3` (67) `Q-P 3` (68) `Q-P 3` (69) `Q-P 3` (70) `Q-P 3` (71) `Q-P 3` (72) `Q-P 3` (73) `Q-P 3` (74) `Q-P 3` (75) `Q-P 3` (76) `Q-P 3` (77) `Q-P 3` (78) `Q-P 3` (79) `Q-P 3` (80) `Q-P 3` (81) `Q-P 3` (82) `Q-P 3` (83) `Q-P 3` (84) `Q-P 3` (85) `Q-P 3` (86) `Q-P 3` (87) `Q-P 3` (88) `Q-P 3` (89) `Q-P 3` (90) `Q-P 3` (91) `Q-P 3` (92) `Q-P 3` (93) `Q-P 3` (94) `Q-P 3` (95) `Q-P 3` (96) `Q-P 3` (97) `Q-P 3` (98) `Q-P 3` (99) `Q-P 3` (100) `Q-P 3` (101) `Q-P 3` (102) `Q-P 3` (103) `Q-P 3` (104) `Q-P 3` (105) `Q-P 3` (106) `Q-P 3` (107) `Q-P 3` (108) `Q-P 3` (109) `Q-P 3` (110) `Q-P 3` (111) `Q-P 3` (112) `Q-P 3` (113) `Q-P 3` (114) `Q-P 3` (115) `Q-P 3` (116) `Q-P 3` (117) `Q-P 3` (118) `Q-P 3` (119) `Q-P 3` (120) `Q-P 3` (121) `Q-P 3` (122) `Q-P 3` (123) `Q-P 3` (124) `Q-P 3` (125) `Q-P 3` (126) `Q-P 3` (127) `Q-P 3` (128) `Q-P 3` (129) `Q-P 3` (130) `Q-P 3` (131) `Q-P 3` (132) `Q-P 3` (133) `Q-P 3` (134) `Q-P 3` (135) `Q-P 3` (136) `Q-P 3` (137) `Q-P 3` (138) `Q-P 3` (139) `Q-P 3` (140) `Q-P 3` (141) `Q-P 3` (142) `Q-P 3` (143) `Q-P 3` (144) `Q-P 3` (145) `Q-P 3` (146) `Q-P 3` (147) `Q-P 3` (148) `Q-P 3` (149) `Q-P 3` (150) `Q-P 3` (151) `Q-P 3` (152) `Q-P 3` (153) `Q-P 3` (154) `Q-P 3` (155) `Q-P 3` (156) `Q-P 3` (157) `Q-P 3` (158) `Q-P 3` (159) `Q-P 3` (160) `Q-P 3` (161) `Q-P 3` (162) `Q-P 3` (163) `Q-P 3` (164) `Q-P 3` (165) `Q-P 3` (166) `Q-P 3` (167) `Q-P 3` (168) `Q-P 3` (169) `Q-P 3` (170) `Q-P 3` (171) `Q-P 3` (172) `Q-P 3` (173) `Q-P 3` (174) `Q-P 3` (175) `Q-P 3` (176) `Q-P 3` (177) `Q-P 3` (178) `Q-P 3` (179) `Q-P 3` (180) `Q-P 3` (181) `Q-P 3` (182) `Q-P 3` (183) `Q-P 3` (184) `Q-P 3` (185) `Q-P 3` (186) `Q-P 3` (187) `Q-P 3` (188) `Q-P 3` (189) `Q-P 3` (190) `Q-P 3` (191) `Q-P 3` (192) `Q-P 3` (193) `Q-P 3` (194) `Q-P 3` (195) `Q-P 3` (196) `Q-P 3` (197) `Q-P 3` (198) `Q-P 3` (199) `Q-P 3` (200) `Q-P 3` (201) `Q-P 3` (202) `Q-P 3` (203) `Q-P 3` (204) `Q-P 3` (205) `Q-P 3` (206) `Q-P 3` (207) `Q-P 3` (208) `Q-P 3` (209) `Q-P 3` (210) `Q-P 3` (211) `Q-P 3` (212) `Q-P 3` (213) `Q-P 3` (214) `Q-P 3` (215) `Q-P 3` (216) `Q-P 3` (217) `Q-P 3` (218) `Q-P 3` (219) `Q-P 3` (220) `Q-P 3` (221) `Q-P 3` (222) `Q-P 3` (223) `Q-P 3` (224) `Q-P 3` (225) `Q-P 3` (226) `Q-P 3` (227) `Q-P 3` (228) `Q-P 3` (229) `Q-P 3` (230) `Q-P 3` (231) `Q-P 3` (232) `Q-P 3` (233) `Q-P 3` (234) `Q-P 3` (235) `Q-P 3` (236) `Q-P 3` (237) `Q-P 3` (238) `Q-P 3` (239) `Q-P 3` (240) `Q-P 3` (241) `Q-P 3` (242) `Q-P 3` (243) `Q-P 3` (244) `Q-P 3` (245) `Q-P 3` (246) `Q-P 3` (247) `Q-P 3` (248) `Q-P 3` (249) `Q-P 3` (250) `Q-P 3` (251) `Q-P 3` (252) `Q-P 3` (253) `Q-P 3` (254) `Q-P 3` (255) `Q-P 3` (256) `Q-P 3` (257) `Q-P 3` (258) `Q-P 3` (259) `Q-P 3` (260) `Q-P 3` (261) `Q-P 3` (262) `Q-P 3` (263) `Q-P 3` (264) `Q-P 3` (265) `Q-P 3` (266) `Q-P 3` (267) `Q-P 3` (268) `Q-P 3` (269) `Q-P 3` (270) `Q-P 3` (271) `Q-P 3` (272) `Q-P 3` (273) `Q-P 3` (274) `Q-P 3` (275) `Q-P 3` (276) `Q-P 3` (277) `Q-P 3` (278) `Q-P 3` (279) `Q-P 3` (280) `Q-P 3` (281) `Q-P 3` (282) `Q-P 3` (283) `Q-P 3` (284) `Q-P 3` (285) `Q-P 3` (286) `Q-P 3` (287) `Q-P 3` (288) `Q-P 3` (289) `Q-P 3` (290) `Q-P 3` (291) `Q-P 3` (292) `Q-P 3` (293) `Q-P 3` (294) `Q-P 3` (295) `Q-P 3` (296) `Q-P 3` (297) `Q-P 3` (298) `Q-P 3` (299) `Q-P 3` (300) `Q-P 3` (301) `Q-P 3` (302) `Q-P 3` (303) `Q-P 3` (304) `Q-P 3` (305) `Q-P 3` (306) `Q-P 3` (307) `Q-P 3` (308) `Q-P 3` (309) `Q-P 3` (310) `Q-P 3` (311) `Q-P 3` (312) `Q-P 3` (313) `Q-P 3` (314) `Q-P 3` (315) `Q-P 3` (316) `Q-P 3` (317) `Q-P 3` (318) `Q-P 3` (319) `Q-P 3` (320) `Q-P 3` (321) `Q-P 3` (322) `Q-P 3` (323) `Q-P 3` (324) `Q-P 3` (325) `Q-P 3` (326) `Q-P 3` (327) `Q-P 3` (328) `Q-P 3` (329) `Q-P 3` (330) `Q-P 3` (331) `Q-P 3` (332) `Q-P 3` (333) `Q-P 3` (334) `Q-P 3` (335) `Q-P 3` (336) `Q-P 3` (337) `Q-P 3` (338) `Q-P 3` (339) `Q-P 3` (340) `Q-P 3` (341) `Q-P 3` (342) `Q-P 3` (343) `Q-P 3` (344) `Q-P 3` (345) `Q-P 3` (346) `Q-P 3` (347) `Q-P 3` (348) `Q-P 3` (349) `Q-P 3` (350) `Q-P 3` (351) `Q-P 3` (352) `Q-P 3` (353) `Q-P 3` (354) `Q-P 3` (355) `Q-P 3` (356) `Q-P 3` (357) `Q-P 3` (358) `Q-P 3` (359) `Q-P 3` (360) `Q-P 3` (361) `Q-P 3` (362) `Q-P 3` (363) `Q-P 3` (364) `Q-P 3` (365) `Q-P 3` (366) `Q-P 3` (367) `Q-P 3` (368) `Q-P 3` (369) `Q-P 3` (370) `Q-P 3` (371) `Q-P 3` (372) `Q-P 3` (373) `Q-P 3` (374) `Q-P 3` (375) `Q-P 3` (376) `Q-P 3` (377) `Q-P 3` (378) `Q-P 3` (379) `Q-P 3` (380) `Q-P 3` (381) `Q-P 3` (382) `Q-P 3` (383) `Q-P 3` (384) `Q-P 3` (385) `Q-P 3` (386) `Q-P 3` (387) `Q-P 3` (388) `Q-P 3` (389) `Q-P 3` (390) `Q-P 3` (391) `Q-P 3` (392) `Q-P 3` (393) `Q-P 3` (394) `Q-P 3` (395) `Q-P 3` (396) `Q-P 3` (397) `Q-P 3` (398) `Q-P 3` (399) `Q-P 3` (400) `Q-P 3` (401) `Q-P 3` (402) `Q-P 3` (403) `Q-P 3` (404) `Q-P 3` (405) `Q-P 3` (406) `Q-P 3` (407) `Q-P 3` (408) `Q-P 3` (409) `Q-P 3` (410) `Q-P 3` (411) `Q-P 3` (412) `Q-P 3` (413) `Q-P 3` (414) `Q-P 3` (415) `Q-P 3` (416) `Q-P 3` (417) `Q-P 3` (418) `Q-P 3` (419) `Q-P 3` (420) `Q-P 3` (421) `Q-P 3` (422) `Q-P 3` (423) `Q-P 3` (424) `Q-P 3` (425) `Q-P 3` (426) `Q-P 3` (427) `Q-P 3` (428) `Q-P 3` (429) `Q-P 3` (430) `Q-P 3` (431) `Q-P 3` (432) `Q-P 3` (433) `Q-P 3` (434) `Q-P 3` (435) `Q-P 3` (436) `Q-P 3` (437) `Q-P 3` (438) `Q-P 3` (439) `Q-P 3` (440) `Q-P 3` (441) `Q-P 3` (442) `Q-P 3` (443) `Q-P 3` (444) `Q-P 3` (445) `Q-P 3` (446) `Q-P 3` (447) `Q-P 3` (448) `Q-P 3` (449) `Q-P 3` (450) `Q-P 3` (451) `Q-P 3` (452) `Q-P 3` (453) `Q-P 3` (454) `Q-P 3` (455) `Q-P 3` (456) `Q-P 3` (457) `Q-P 3` (458) `Q-P 3` (459) `Q-P 3` (460) `Q-P 3` (461) `Q-P 3` (462) `Q-P 3` (463) `Q-P 3` (464) `Q-P 3` (465) `Q-P 3` (466) `Q-P 3` (467) `Q-P 3` (468) `Q-P 3` (469) `Q-P 3` (470) `Q-P 3` (471) `Q-P 3` (472) `Q-P 3` (473) `Q-P 3` (474) `Q-P 3` (475) `Q-P 3` (476) `Q-P 3` (477) `Q-P 3` (478) `Q-P 3` (479) `Q-P 3` (480) `Q-P 3` (481) `Q-P 3` (482) `Q-P 3` (483) `Q-P 3` (484) `Q-P 3` (485) `Q-P 3` (486) `Q-P 3` (487) `Q-P 3` (488) `Q-P 3` (489) `Q-P 3` (490) `Q-P 3` (491) `Q-P 3` (492) `Q-P 3` (493) `Q-P 3` (494) `Q-P 3` (495) `Q-P 3` (496) `Q-P 3` (497) `Q-P 3` (498) `Q-P 3` (499) `Q-P 3` (500) `Q-P 3` (501) `Q-P 3` (502) `Q-P 3` (503) `Q-P 3` (504) `Q-P 3` (505) `Q-P 3` (506) `Q-P 3` (507) `Q-P 3` (508) `Q-P 3` (509) `Q-P 3` (510) `Q-P 3` (511) `Q-P 3` (512) `Q-P 3` (513) `Q-P 3` (514) `Q-P 3` (515) `Q-P 3` (516) `Q-P 3` (517) `Q-P 3` (518) `Q-P 3` (519) `Q-P 3` (520) `Q-P 3` (521) `Q-P 3` (522) `Q-P 3` (523) `Q-P 3` (524) `Q-P 3` (525) `Q-P 3` (526) `Q-P 3` (527) `Q-P 3` (528) `Q-P 3` (529) `Q-P 3` (530) `Q-P 3` (531) `Q-P 3` (532) `Q-P 3` (533) `Q-P 3` (534) `Q-P 3` (535) `Q-P 3` (536) `Q-P 3` (537) `Q-P 3` (538) `Q-P 3` (539) `Q-P 3` (540) `Q-P 3` (541) `Q-P 3` (542) `Q-P 3` (543) `Q-P 3` (544) `Q-P 3` (545) `Q-P 3` (546) `Q-P 3` (547) `Q-P 3` (548) `Q-P 3` (549) `Q-P 3` (550) `Q-P 3` (551) `Q-P 3` (552) `Q-P 3` (553) `Q-P 3` (554) `Q-P 3` (555) `Q-P 3` (556) `Q-P 3` (557) `Q-P 3` (558) `Q-P 3` (559) `Q-P 3` (560) `Q-P 3` (561) `Q-P 3` (562) `Q-P 3` (563) `Q-P 3` (564) `Q-P 3` (565) `Q-P 3` (566) `Q-P 3` (567) `Q-P 3` (568) `Q-P 3` (569) `Q-P 3` (570) `Q-P 3` (571) `Q-P 3` (572) `Q-P 3` (573) `Q-P 3` (574) `Q-P 3` (575) `Q-P 3` (576) `Q-P 3` (577) `Q-P 3` (578) `Q-P 3` (579) `Q-P 3` (580) `Q-P 3` (581) `Q-P 3` (582) `Q-P 3` (583) `Q-P 3` (584) `Q-P 3` (585) `Q-P 3` (586) `Q-P 3` (587) `Q-P 3` (588) `Q-P 3` (589) `Q-P 3` (590) `Q-P 3` (591) `Q-P 3` (592) `Q-P 3` (593) `Q-P 3` (594) `Q-P 3` (595) `Q-P 3` (596) `Q-P 3` (597) `Q-P 3` (598) `Q-P 3` (599) `Q-P 3` (600) `Q-P 3` (601) `Q-P 3` (602) `Q-P 3` (603) `Q-P 3` (604) `Q-P 3` (605) `Q-P 3` (606) `Q-P 3` (607) `Q-P 3` (608) `Q-P 3` (609) `Q-P 3` (610) `Q-P 3` (611) `Q-P 3` (612) `Q-P 3` (613) `Q-P 3` (614) `Q-P 3` (615) `Q-P 3` (616) `Q-P 3` (617) `Q-P 3` (618) `Q-P 3` (619) `Q-P 3` (620) `Q-P 3` (621) `Q-P 3` (622) `Q-P 3` (623) `Q-P 3` (624) `Q-P 3` (625) `Q-P 3` (626) `Q-P 3` (627) `Q-P 3` (628) `Q-P 3` (629) `Q-P 3` (630) `Q-P 3` (631) `Q-P 3` (632) `Q-P 3` (633) `Q-P 3` (634) `Q-P 3` (635) `Q-P 3` (636) `Q-P 3` (637) `Q-P 3` (638) `Q-P 3` (639) `Q-P 3` (640) `Q-P 3` (641) `Q-P 3` (642) `Q-P 3` (643) `Q-P 3` (644) `Q-P 3` (645) `Q-P 3` (646) `Q-P 3` (647) `Q-P 3` (648) `Q-P 3` (649) `Q-P 3` (650) `Q-P 3` (651) `Q-P 3` (652) `Q-P 3` (653) `Q-P 3` (654) `Q-P 3` (655) `Q-P 3` (656) `Q-P 3` (657) `Q-P 3` (658) `Q-P 3` (659) `Q-P 3` (660) `Q-P 3` (661) `Q-P 3` (662) `Q-P 3` (663) `Q-P 3` (664) `Q-P 3` (665) `Q-P 3` (666) `Q-P 3` (667) `Q-P 3` (668) `Q-P 3` (669) `Q-P 3` (670) `Q-P 3` (671) `Q-P 3` (672) `Q-P 3` (673) `Q-P 3` (674) `Q-P 3` (675) `Q-P 3` (676) `Q-P 3` (677) `Q-P 3` (678) `Q-P 3` (679) `Q-P 3` (680) `Q-P 3` (681) `Q-P 3` (682) `Q-P 3` (683) `Q-P 3` (684) `Q-P 3` (685) `Q-P 3` (686) `Q-P 3` (687) `Q-P 3` (688) `Q-P 3` (689) `Q-P 3` (690) `Q-P 3` (691) `Q-P 3` (692) `Q-P 3` (693) `Q-P 3` (694) `Q-P 3` (695) `Q-P 3` (696) `Q-P 3` (697) `Q-P 3` (698) `Q-P 3` (699) `Q-P 3` (700) `Q-P 3` (701) `Q-P 3` (702) `Q-P 3` (703) `Q-P 3` (704) `Q-P 3` (705) `Q-P 3` (706) `Q-P 3` (707) `Q-P 3` (708) `Q-P 3` (709) `Q-P 3` (710) `Q-P 3` (711) `Q-P 3` (712) `Q-P 3` (713) `Q-P 3` (714) `Q-P 3` (715) `Q-P 3` (716) `Q-P 3` (717) `Q-P 3` (718) `Q-P 3` (719) `Q-P 3` (720) `Q-P 3` (721) `Q-P 3` (722) `Q-P 3` (723) `Q-P 3` (724) `Q-P 3` (725) `Q-P 3` (726) `Q-P 3` (727) `Q-P 3` (728) `Q-P 3` (729) `Q-P 3` (730) `Q-P 3` (731) `Q-P 3` (732) `Q-P 3` (733) `Q-P 3` (734) `Q-P 3` (735) `Q-P 3` (736) `Q-P 3` (737) `Q-P 3` (738) `Q-P 3` (739) `Q-P 3` (740) `Q-P 3` (741) `Q-P 3` (742) `Q-P 3` (743) `Q-P 3` (744) `Q-P 3` (745) `Q-P 3` (746) `Q-P 3` (747) `Q-P 3` (748) `Q-P 3` (749) `Q-P 3` (750) `Q-P 3` (751) `Q-P 3` (752) `Q-P 3` (753) `Q-P 3` (754) `Q-P 3` (755) `Q-P 3` (756) `Q-P 3` (757) `Q-P 3` (