

26.09.2019

Тема доклада:

**Разработка программного
комплекса к элективному курсу
«Дискретная математика»**

Докладчики:

Лавлинский Максим Викторович,
учитель информатики МАОУ г. Иркутска лицей ИГУ,
e-mail: LavlinskiMV@mail.ru

Кузьмин Олег Викторович,
доктор физико-математических наук, профессор ИГУ
e-mail: quzminov@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.

Профильное
обучение

Элективные
курсы

Нехватка
учебных
пособий

Электронные средства
обучения

2.

Развитие
информатики
вычислительной
техники

Дискретная
математика

Отбор
содержания

Теория
графов

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка программного комплекса к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов».

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- отобрать доступное учащимся содержание элективного курса «Дискретной математики», а также методы и формы его проведения;
- создать программный комплекс к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов».

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА К ЭЛЕКТИВНОМУ КУРСУ "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА" ПО РАЗДЕЛУ "ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ГРАФОВ"

Теория

1. Основные определения
2. Способы задания графа
3. Изоморфизм и связность графов
4. Деревья
5. Обходы графов
 1. Поиск в глубину (DFS)
 2. Поиск в ширину (BFS)
 3. Эйлеров путь (ЭП)
6. Кратчайшие остовы
 1. Кратчайшие остовы (определения)
 2. Алгоритм Краскала (АК)
 3. Алгоритм Прима (АП)
7. Кратчайшие пути
 1. Кратчайшие пути (определения)
 2. Алгоритм Дейкстры (АД)
 3. Алгоритм Беллмана — Форда (АБФ)
 4. Алгоритм Флойда (АФ)

Практика

1. Основные определения
2. Способы задания графа
3. Обходы графов
4. Кратчайшие пути
5. Логические задачи

Контроль

1. Кроссворд
2. Тест "Поиск путей в графе"
3. Логические задачи

Учебные модели

Обходы графов
Кратчайшие остовы
Кратчайшие пути

Справка

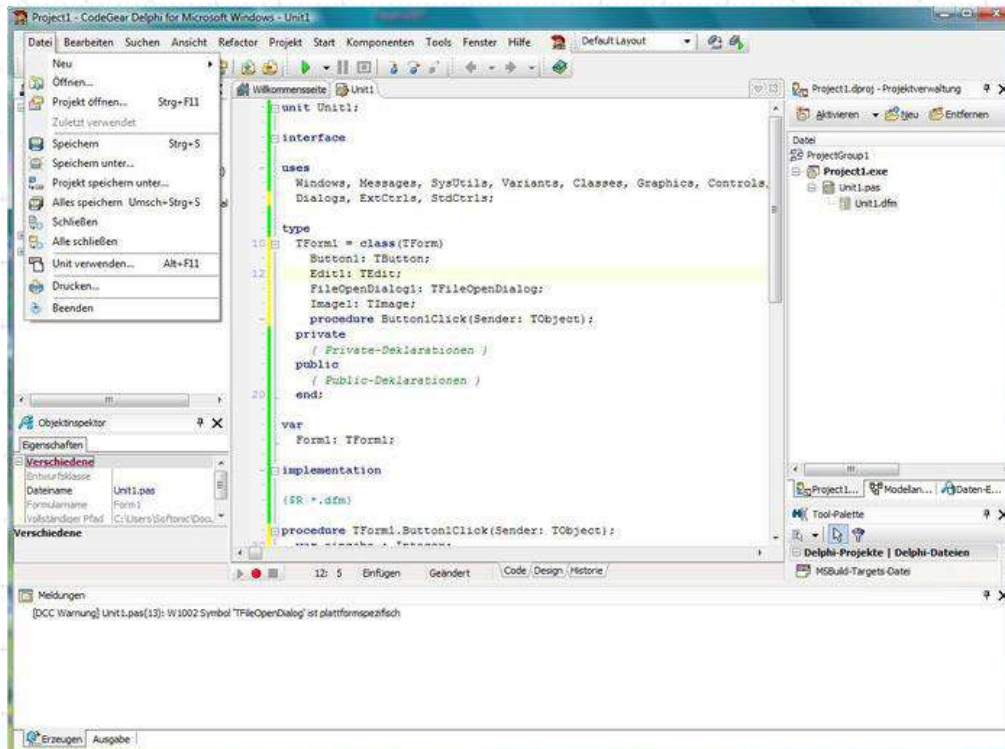
Дополнительные материалы
О программе

СРЕДА РАЗРАБОТКИ

Язык программирования: Delphi (Object Pascal)

Появился в: 1995 году

Автор: Андерс Хейлсберг



ГЛАВНАЯ ФОРМА

Введение в теорию графов

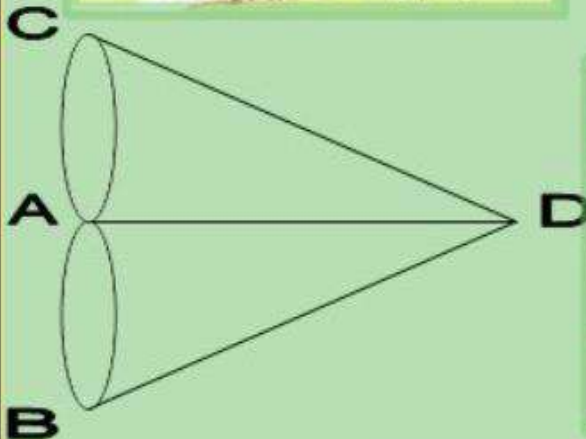
Теория Практика Контроль Учебные модели Справка

Задача о Кёнигсбергских мостах



1736 год

Л. Эйлер



Программный
комплекс к
элективному курсу

"Дискретная
математика"

по разделу

"Введение в
теорию графов"

Старт

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

Вве

Теория

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

1. Осн

Понятие

Def. 1 (Ма

Граф $G = (V, E)$ - это множество V вершин и множество E ребер (дуг) между этими

Def. 2 (Ма

Граф - это множество V точек (= вершин) и множество E ребер (= дуг) между этими

Виды гра

Пустой (

Все верши

Геомет

Солнц

Васюки

Матри

1 - верш

ребром с

0 - верш

ребром н

соедине

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

Имя

A

B

C

D

ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

Основные определения (практика)

Задача №1
Изобразите ориентированный граф с тремя вершинами и четырьмя рёбрами.

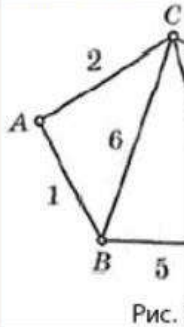
Неориентированный граф с тремя вершинами и четырьмя рёбрами.

Задача №2
Изобразите ориентированный граф с тремя вершинами и четырьмя рёбрами.

Неориентированный граф с тремя вершинами и четырьмя рёбрами.

Способы задания графа (практика)

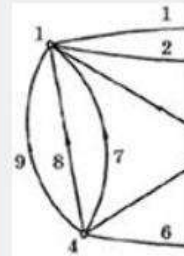
Задача №1



Задача №2

Постройте орграф, которого данная матрица является матрицей смежности.

Показать решение



Обходы графов (практика)

Задача №1

На рисунке изображены графы E, Ж, И, К, Л. Выберите один из них, проходящий по всем вершинам.



Решение:
Для любого графа с n вершинами и m рёбрами, где сумма степеней вершин равна 2m.

Ответ: И

Кратчайшие пути (практика)

Задача №1

Между пунктами A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX, AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BW, BX, BY, BZ, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DB, DC, DD, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, ES, ET, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, FS, FT, FU, FV, FW, FX, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, HD, HE, HF, HG, HH, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, IC, ID, IE, IF, IG, IH, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IV, IW, IX, IY, IZ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JI, JJ, JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KV, KW, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI, MJ, MK, ML, MM, MN, MO, MP, MQ, MR, MS, MT, MU, MV, MW, MX, MY, MZ, NA, NB, NC, ND, NE, NF, NG, NH, NI, NJ, NK, NL, NM, NN, NO, NP, NQ, NR, NS, NT, NU, NV, NW, NX, NY, NZ, OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK, OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OV, OW, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, QA, QB, QC, QD, QE, QF, QG, QH, QI, QJ, QK, QL, QM, QN, QO, QP, QQ, QR, QS, QT, QU, QV, QW, QX, QY, QZ, RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI, RJ, RK, RL, RM, RN, RO, RP, RQ, RR, RS, RT, RU, RV, RW, RX, RY, RZ, SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SV, SW, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH, TI, TJ, TK, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TW, TX, TY, TZ, UA, UB, UC, UD, UE, UF, UG, UH, UI, UJ, UK, UL, UM, UN, UO, UP, UQ, UR, US, UT, UY, UZ, VA, VB, VC, VD, VE, VF, VG, VH, VI, VJ, VK, VL, VM, VN, VO, VP, VQ, VR, VS, VT, VU, VV, VW, VX, VY, VZ, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WP, WQ, WR, WS, WT, WU, WV, WW, WX, WY, WZ, XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI, XJ, XK, XL, XM, XN, XO, XP, XQ, XR, XS, XT, XU, XV, XW, XX, XY, XZ, YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH, YI, YJ, YK, YL, YM, YN, YO, YP, YQ, YR, YS, YT, YU, YV, YW, YX, YY, YZ, ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZU, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX, AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BW, BX, BY, BZ, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DB, DC, DD, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, ES, ET, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, FS, FT, FU, FV, FW, FX, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, HD, HE, HF, HG, HH, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, IC, ID, IE, IF, IG, IH, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IV, IW, IX, IY, IZ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JI, JJ, JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KV, KW, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI, MJ, MK, ML, MM, MN, MO, MP, MQ, MR, MS, MT, MU, MV, MW, MX, MY, MZ, NA, NB, NC, ND, NE, NF, NG, NH, NI, NJ, NK, NL, NM, NN, NO, NP, NQ, NR, NS, NT, NU, NV, NW, NX, NY, NZ, OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK, OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OV, OW, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, QA, QB, QC, QD, QE, QF, QG, QH, QI, QJ, QK, QL, QM, QN, QO, QP, QQ, QR, QS, QT, QU, QV, QW, QX, QY, QZ, RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI, RJ, RK, RL, RM, RN, RO, RP, RQ, RR, RS, RT, RU, RV, RW, RX, RY, RZ, SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SV, SW, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH, TI, TJ, TK, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TW, TX, TY, TZ, UA, UB, UC, UD, UE, UF, UG, UH, UI, UJ, UK, UL, UM, UN, UO, UP, UQ, UR, US, UT, UY, UZ, VA, VB, VC, VD, VE, VF, VG, VH, VI, VJ, VK, VL, VM, VN, VO, VP, VQ, VR, VS, VT, VU, VV, VW, VX, VY, VZ, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WP, WQ, WR, WS, WT, WU, WV, WW, WX, WY, WZ, XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI, XJ, XK, XL, XM, XN, XO, XP, XQ, XR, XS, XT, XU, XV, XW, XX, XY, XZ, YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH, YI, YJ, YK, YL, YM, YN, YO, YP, YQ, YR, YS, YT, YU, YV, YW, YX, YY, YZ, ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZU, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ.

Задача №3

На зимние соревнования приехали Джессика, Ник и Линда из городов Лас-Вегас, Монреаль и Денвер. Ребята занимаются разными видами спорта: фигурным катанием, хоккеем и горными лыжами. Известно, что: Джессика не любит хоккей, но хотела бы позаниматься с друзьями своим любимым видом спорта или просто съездить и поспотеть в Монреаль и Денвер; Ник хотел бы поехать в Денвер; Линда плохо катается на коньках. Кто в каком городе живет и каким видом спорта занимается?

Показать решение

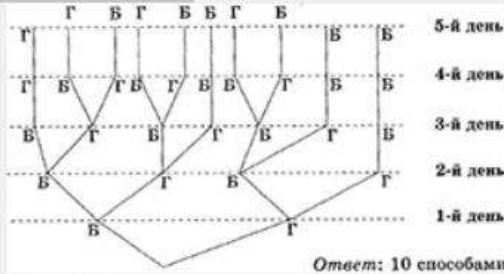


Логические задачи (практикум)

Задача №1

У мамы две груши и три банана. Каждый день в течение пяти дней она дает сыну на полдник по одному фрукту. Сколькими способами она может это сделать?

Показать решение



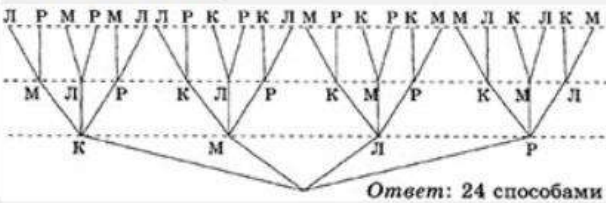
Задача №2

Даны четыре игрушки — кубик, машинка, рыбка и лодка. Сколькими способами их можно поставить друг рядом с другом?

Задача №2

Даны четыре игрушки — кубик, машинка, рыбка и лодка. Сколькими способами их можно поставить друг рядом с другом?

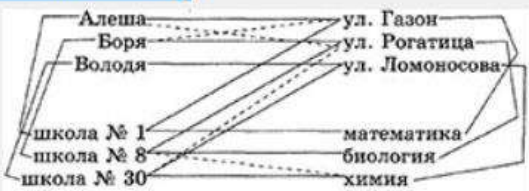
Показать решение



Задача №4

Три друга — Алеша, Боря и Володя — учатся в разных школах Новгорода — № 1, № 8, № 30. Они живут на разных улицах — Рогатица, Газон и Ломоносова. Один из них любит математику, второй — биологию, а третий — химию. Известно, что: Алеша не живет на ул. Рогатица, а Боря не живет на ул. Газон; мальчик, живущий на ул. Рогатица, не учится в школе № 30; мальчик, живущий на ул. Газон, учится в школе № 1 и любит математику; Володя учится в школе № 30; ученик школы № 8 не любит химию. В какой школе учится каждый из друзей, на какой улице он живет и какой предмет любит?

Показать решение



КОНТРОЛИРУЮЩИЙ БЛОК

Кроссворд "Основные понятия теории графов"

Кроссворд "Основные понятия теории графов"

Кроссворд "Основные понятия теории графов"

ВОПРОСЫ

По горизонтали:

2. Ненаправленная линия (без стрелки), соединяющая вершины графа.
4. Последовательность ребер и/или дуг, такая, что конец одной дуги (ребра) является началом другой дуги (ребра)
5. Путь, в котором совпадают начальная и конечная вершины.
6. Направленная линия (со стрелкой), соединяющая вершины графа.
7. Граф без ребер.
9. Наглядное средство представления состава и структуры системы.
11. Элемент (точка) графа, обозначающий объект любой природы, входящий в множество объектов, описываемое графом.
12. Граф, ребрам (или дугам) или вершинам которого поставлены в соответствие числовые величины.

По вертикали:

1. Последовательность чередующихся вершин и ребер графа при перемещении.
3. Граф, в котором вершины соединены дугами.
4. Граф, в котором каждые две вершины смежные.
8. Вершины, прилегающие к одному и тому же ребру.

Проверить

Очистить

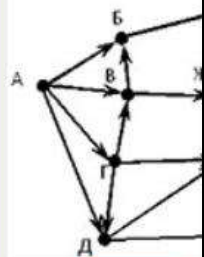
Количество верных слов 12 из 13

Оценка: 5

КОНТРОЛИРУЮЩИЙ БЛОК

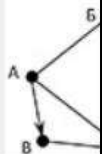
Тест "Поиск путей в графе"

1. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Ответ:

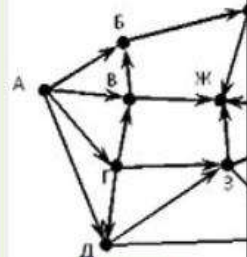
4. На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Ответ:

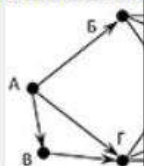
Тест "Поиск путей в графе"

1. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Ответ:

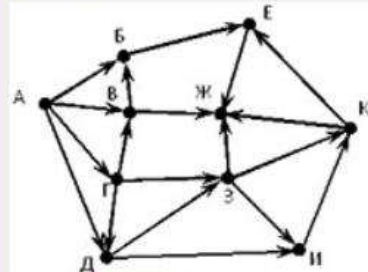
4. На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Ответ:

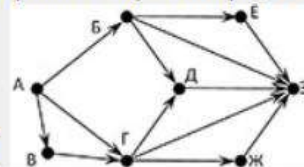
Тест "Поиск путей в графе"

1. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



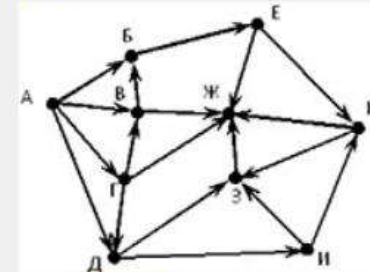
Ответ:

4. На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



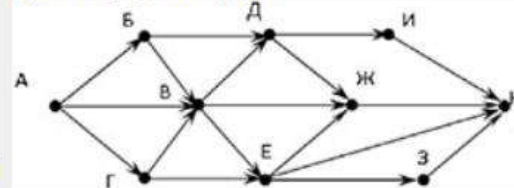
Ответ:

2. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



Ответ:

5. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Ответ:

Проверить

Очистить

Количество верных ответов
5 из 5

Оценка:
5

КОНТРОЛИРУЮЩИЙ БЛОК

Логические задачи (контроль)

1.

Ученые, долгое время наблюдавшие за людьми, родившимися в разные месяцы года, заметили, что их черты характера различаются. Они составили зодиакальный гороскоп, в котором каждому месяцу поставили в соответствие созвездие (знак зодиака). А флористы каждому знаку зодиака предписали цветок, который обладает определенными свойствами: щедростью и любопытством. Узнайте, какому знаку зодиака какой цветок принадлежит, если известно, что цветок знака Рыбы — не омега, но свойство цветка рыб — чувственность; свойство цветка омеги — щедрость, она не принадлежит к знакам Водолея и Рыбы.

Ответ:

Знак зодиака	Цветок	Свойство
Водолей	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Рыбы	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Овен	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3.

Аня, Боря, Вера и Гена — лучшие лыжники школы. Надо составить команду из трех лыжников при условии, что Боря должен обязательно войти в данную команду. Сколькими способами можно составить команду?

Ответ:

4.

Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 0 и 1? Цифры могут повторяться.

Ответ:

2.

Антонов, Малеев и Марков живут в разных городах и имеют разные профессии. Один живет в Москве, другой — в Минске, третий — в Астрахани. Один работает механиком, другой — агрономом, третий — артистом. Определите место жительства и профессию каждого, если известно, что: Марков бывает в Москве лишь во время отпуска, хотя все его родственники живут в Москве; жена артиста приходится Маркову сестрой; у двух из этих людей название профессии и городов, в которых они живут, начинаются с той же буквы, что и их фамилии.

Логические задачи (контроль)

1.

Ученые, долгое время наблюдавшие за людьми, родившимися в разные месяцы года, заметили, что их черты характера различаются. Они составили зодиакальный гороскоп, в котором каждому месяцу поставили в соответствие созвездие (знак зодиака). А флористы (исследователи цветов) каждому знаку зодиака предписали цветок, который обладает чертами человека, родившегося в этом месяце. Выберем три знака зодиака: Водолей, Рыбы и Овен. Им соответствуют цветы: омега, мимоза и гортензия. Эти цветы обладают определенными свойствами: щедростью, чувственностью и любопытством. Узнайте, какому знаку зодиака какой цветок принадлежит и каким свойством он обладает, если известно, что: цветок знака Рыбы — не омега, но свойство цветка рыб — чувственность; свойство гортензии — не любопытство, она не принадлежит к знакам Водолея и Рыбы.

Ответ:

Знак зодиака	Цветок	Свойство
Водолей	ОМЕГА	ЛЮБОПЫТСТВО
Рыбы	МИМОЗА	ЧУВСТВЕННОСТЬ
Овен	ГОРТЕНЗИЯ	ЩЕДРОСТЬ

3.

Аня, Боря, Вера и Гена — лучшие лыжники школы. Надо составить команду из трех лыжников при условии, что Боря должен обязательно войти в данную команду. Сколькими способами можно составить команду?

Ответ:

4.

Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 0 и 1? Цифры могут повторяться.

Ответ:

5.

Винни-Пух решил навестить своих друзей: Пятачка, Кролика и Иа-Иа. Ему обязательно нужно побывать у каждого из своих друзей и вернуться домой. Помогите ему выбрать кратчайший путь, если известно расположение домиков и расстояния между ними. (В ответе указать первые буквы имен, например: ВПКИВ)

Ответ:



Проверить

Очистить

Количество верных ответов
5 из 5

Оценка:
5

Иа-Иа
Кролик
Пятачок

УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ

Алгоритмы на графах

1. Обходы графов

1. Поиск в глубину
2. Поиск в ширину
3. Эйлеров путь

$O(N^2)$

$O(N^2)$

$O(N^2)$

2. Кратчайшие остовы

1. Алгоритм Краскала
2. Алгоритм Прима

$O(N^2)$

$O(N^2)$

3. Кратчайшие пути в графе

1. Алгоритм Дейкстры
2. Алгоритм Флойда

$O(N^2)$

$O(N^3)$

УЧЕБНЫЕ МОДЕЛИ

Демонстрационная учебная модель: "Обходы графов"

n=9

Демонстрационная учебная модель "Кратчайшие остовы"

n=9

Демонстрационная учебная модель "Кратчайшие пути"

n=7

Весовая матрица графа

0	128	0	0	108	121
128	0	0	60	0	59
0	0	0	57	0	0
0	60	57	0	165	109
108	0	0	165	0	0
121	59	0	109	0	0
0	92	0	32	0	0

Алгоритм Дейкстры

Кратчайший путь из 1-ой вершины в 2-ую
1 -> 2

Длина кратчайшего пути: 128

Кратчайший путь из 1-ой вершины в 3-ую
1 -> 2 -> 4 -> 3

Длина кратчайшего пути: 561

Кратчайший путь из 1-ой вершины в 4-ую
1 -> 2 -> 4

Длина кратчайшего пути: 316

Создать случайный граф

Создать случайный граф

Взять весовую матрицу графа из файла

Исходный граф

Создать случайный граф

Взять весовую матрицу графа из файла

Алгоритм Дейкстры (АД)

Алгоритм Флойда-Уоршелла (АФУ)

Исходный граф

Визуализация кратчайшего пути (АД)

Визуализация кратчайшего пути (АФУ)

Количество сравнений

АД

84

АФУ

343

Количество присваиваний

38

56

СПРАВОЧНЫЙ БЛОК

Дополнительные материалы по теории графов

Литература

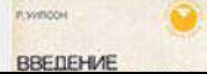
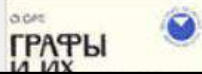
Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход

Мельников О.И. Теория графов в занимательных задачах

Оре О. Графы и их применение

Уилсон Р. Введение в теорию графов

Харари Ф. Теория графов



Интернет-ресурсы

Алгоритмы и краткие описания программ на C++

<http://e-maxx.ru/algo/>

Дискретная математика: алгоритмы, апплеты, визуализация графов

<http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theorylist>



О программе

Краткое описание

Программный комплекс к элективному курсу "Дискретная математика" разработан для школьников 9-11 классов и преподавателей, занимающихся изучением раздела "Введение в теорию графов".

Кратчайшие пути (определение)

Задача о кратчайшем пути
 Даны в ориентированном графе G заданы теория самого короткого пути (длины) между двумя точками (вершинами) на графе, в котором не выделены никакие веса ребер, ориентированные пути.

Различные постановки задачи о кратчайшем пути

Задача о кратчайшем пути в заданной ориентированной графе
 Требуется найти кратчайший путь в заданном ориентированном графе G , который начинается в заданной вершине s и заканчивается в заданной вершине t . Это задача поиска кратчайшего пути в заданном ориентированном графе.

Задача о кратчайшем пути между заданной парой вершин
 Требуется найти кратчайший путь между заданной парой вершин s и t в заданном ориентированном графе.

Задача о кратчайшем пути между всеми парами вершин
 Требуется найти кратчайший путь между каждой парой вершин s и t в заданном ориентированном графе. Это можно решить с помощью алгоритма Флойда-Уоршелла для решения задачи об кратчайшем пути, однако обычно она решается быстрее.

Алгоритмы поиска кратчайшего пути

1938 год	1956 год	1962 год (1959 год)
Алгоритм Дейкстры	Алгоритм Беллмана-Форда	Алгоритм Флойда-Уоршелла
Подробнее (AD)	Подробнее (BF)	Подробнее (AF)

По городу

1. Найти кратчайший путь
2. Найти кратчайший путь
3. Найти кратчайший путь
4. Найти кратчайший путь
5. Найти кратчайший путь
6. Найти кратчайший путь
7. Найти кратчайший путь
8. Найти кратчайший путь
9. Найти кратчайший путь
10. Найти кратчайший путь
11. Найти кратчайший путь
12. Найти кратчайший путь

По матрице

1. Поиск кратчайшего пути
2. Поиск кратчайшего пути
3. Поиск кратчайшего пути
4. Поиск кратчайшего пути
5. Поиск кратчайшего пути
6. Поиск кратчайшего пути
7. Поиск кратчайшего пути
8. Поиск кратчайшего пути
9. Поиск кратчайшего пути
10. Поиск кратчайшего пути
11. Поиск кратчайшего пути
12. Поиск кратчайшего пути

Демонстрационная рабочая модель "Кратчайшие пути"

Введите матрицу графа

0	150	12	192	88
150	0	169	256	43
12	169	0	128	145
192	43	128	0	0
88	0	145	0	0
195	74	193	0	89

Алгоритм Дейкстры
 Кратчайший путь от 1-ой вершины к 2-ой: 1 -> 2 -> 3
 Длина кратчайшего пути: 423

Алгоритм Беллмана-Форда
 Кратчайший путь от 1-ой вершины к 3-ей: 1 -> 3
 Длина кратчайшего пути: 146

Алгоритм Флойда-Уоршелла
 Кратчайший путь от 1-ой вершины к 4-ой: 1 -> 4
 Длина кратчайшего пути: 52

В настоящем программном комплексе представлен теоретический материал, упражнения и практические задания, контрольные задания, а также учебные модели по темам "Обходы графов", "Кратчайшие остовы" и "Кратчайшие пути". Комплекс содержит демонстрации и графические иллюстрации для лучшего восприятия материала. Учебные модели демонстрируют выполнение алгоритмов и позволяют использовать, как случайно сгенерированный граф так и задаваемого матрицей графа, передаваемого в программу через текстовый файл.

Благодарность

Выражается благодарность авторам, разместившим свои материалы по теории графов в общем доступе, использование которых оказало существенную помощь при создании данного программного комплекса.

1. Поляков К.Ю.
 (<http://kpolyakov.spb.ru/>)

2. Филимонова Н. Е.
 (<http://sampo.ru/~infmod/>)

3. Библиотека алгоритмов на графах
 (<http://urban-sanjoo.narod.ru/index.html>)

РЕЗУЛЬТАТЫ

- Результатом выполнения данной работы является созданный программный комплекс к элективному курсу по теме «Дискретная математика».
- Созданный программный комплекс способен создать благоприятные условия для изучения учащимися темы «Дискретная математика» и мотивировать их на изучение математики.



Спасибо за внимание