

Р.М. Алигулиев,

доктор технических наук, профессор

Т.Г. Кязимов,

кандидат физико-математических наук, доцент

Математическая модель оптимального расположения букв алфавита на клавиатуре компьютера

В данной работе рассматривается оптимизационная модель расположения букв любого национального алфавита на клавиатуре компьютера. Построенная модель относится к числу задач целочисленного программирования и может быть решена при помощи метода ветвей и границ. Она универсальна и в принципе не зависит от конкретного языка.

Приобщение развивающихся стран к современным новейшим мировым достижениям в областях компьютерной технологии, информационно-технических средств телекоммуникаций протекает в тесной связи с вопросами национальных интересов и с учетом региональных особенностей.

Широкое применение компьютерной техники в различных областях человеческой деятельности, несомненно, требует создания и применения дополнительных технических и программных средств, учитывающих национальные интересы и особенности страны, с целью повышения эффективности их использования. В этом смысле учет вопросов, связанных с языковыми, нравственно-этическими, биологическими, историческими и другими факторами, имеет особое значение.

Производители компьютеров и программных средств стараются учитывать, по возможности, некоторые из этих факторов при конкретных поставках. Однако имеются такие особенности, что задача их учета требует серьезных научных, технических и практических исследований. Конечно же, при этом результаты работ должны соответствовать мировым стандартам.

Одной из таких задач является создание национальной компьютерной клавиатуры любой страны. Актуальность и общегосударственная значимость решения этой задачи не вызывает сомнения.

Бурное развитие в последние десятилетия XX века информационно-коммуникационных технологий, технических средств создания электронных информационных ресурсов существенно вытесняет на второй план бумажную систему накопления, обработки и передачи информации. Как известно, в этой связи компьютерная клавиатура как средство ввода информации играет особую роль при создании баз данных в безбумажных информационно-технологических системах.

начиная с мизинца левой руки, не считая больших пальцев обеих рук. Как правило, большие пальцы рук используются для нажатия пробельной клавиши.

Введем трехмерную матрицу смежности

$$X = \| \| x_{ijm} \| \|, \left(i = \overline{1, n}; j = \overline{1, 3}; m = \overline{1, 8} \right),$$

элементы которой определяются следующим образом:

$$X_{ijm} = \begin{cases} 1, & \text{если } a_i \text{ расположена на } k_j \text{ и } b_m \text{ нажимает ее;} \\ 0 & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (1)$$

Если учитывать естественные условия, что одна буква может находиться только на одной клавише и ее может нажать только один палец, то должны выполняться следующие равенства:

$$\sum_{j=1}^3 \sum_{m=1}^8 x_{ijm} = 1, \forall i = \overline{1, n}; \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{m=1}^8 x_{ijm} = 1, \forall j = \overline{1, 33}; \quad (3)$$

$$\sum_{m=1}^8 x_{ijm} = 1, \forall i = \overline{1, n}; j = \overline{1, 33}; \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^{33} \sum_{i=1}^n \sum_{m=1}^8 x_{ijm} = n. \quad (5)$$

Энергия (т. е. работа) e_{jm} , затраченная b_m пальцем на нажатие k_j клавиши, будет равна:

$$e_{jm} = s_{jm} f_m, j = \overline{1, 3}, m = \overline{1, 8}, \quad (6)$$

где s_{jm} – расстояние от основного положения b_m до k_j , f_m – сила удара пальца b_m . Силу удара каждого пальца f_m , $m = 1, 8$, можно рассматривать как безмерную величину, соответствующую нагрузке того же пальца.

Тогда общую энергию E , затраченную руками на набор ФСТ, можно представить в виде

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{33} \sum_{m=1}^8 p_i s_{jm} f_m x_{ijm}, \quad (7)$$

Левая рука

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | S | D | F |
|---|---|---|---|

мизин. без. п. ср. п. указ. п.

Правая рука

| | | | |
|---|---|---|---|
| J | K | L | ; |
|---|---|---|---|

указ. п. ср. п. без. п. мизин.

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|-----|-----|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| ~ , | ! 1 | @ 2 | # 3 | \$ % 4 | ^ & 5 | * 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | ← Backsp |
| Tab← | Q | W | E | R | T | Y | U | I | O | P | \ |
| → | Caps Lock | A | S | D | F | G | H | J | K | L | ← Enter |
| ↑ Shift | Z | X | C | V | B | N | M | < | > | . | ↑ Shift |
| Ctrl | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Alt | Ctrl |

Левая рука

- мизинец
- без. п.
- средний п.
- указатель п.

Правая рука

- указатель п.
- средний
- без. п.
- мизинец
- + = домашний ряд клавиатуры

Место основного положения рук на клавиатуре

Литература

1. Аббасов А.М., Касумов В.А. Создание стандартной компьютерной клавиатуры на базе азербайджанского алфавита // Изв. АН Азербайджана. Сер. физ.-тех. и мат. наук. 1986. № 6. С. 205–208.

2. Гаджиев А.Г., Эфендиев Г.Дж. О создании единой компьютерной клавиатуры букв азербайджанского алфавита // Изв. НАН Азербайджана. Сер. физ.-тех. и мат. наук. 2002. № 2–3. С. 20–25.

3. Соловьева К.К. Курс современной машинописи. М., 1981.

4. Алгулиев Р.М., Кязимов Т.Г. Об одной математической модели оптимального расположения букв азербайджанского алфавита на клавиатуре компьютера // Международная научно-техническая конференция «Информационные технологии и системы» (НИТНОЭ–2003). Владикавказ, 2003. С. 347–351.

5. Алгулиев Р.М., Кязимов Т.Г. Об одной математической модели оптимального расположения букв азербайджанского алфавита на клавиатуре компьютера // Международная научно-техническая конференция «Теория и техника передачи, приема и обработки информации»: Сб. тезис. докл. Харьков–Туапсе, 2003. С. 288–289.