

Сначала коротко о задаче. Задача связана с установлением личности погибших солдат. Так как эта задача возникает, когда при погибшем не обнаружено каких-либо документов, смертных медальонов и т.п., то идентификация производится по косвенным признакам. Основная работа состоит в совместном анализе полевых данных (где был найден погибший, сколько еще человек обнаружено поблизости, следы боев и т.д.) и данных о потерях воинских частей, воевавших в исследуемом районе.

В списках потерь есть графа: место выбытия, в которой отмечалось место гибели (пропажи без вести и т.п.) военнослужащего. Обычно в эту графу попадали очень приблизительные сведения, например: «погиб в районе деревни такой-то», «2 км северо-западнее развилки дорог», «на левом берегу ручья такого-то» и так далее. В довершение ко всему, в указании местоположений, нет определенной системы, например, одно и то же место в разных документах могло указываться по-разному — кто-то измерял «к западу от деревни», а кто-то «к востоку от реки».

Теперь представим, что в некотором месте был найден человек. Нужно определить (хотя бы приблизительно) список воинских частей, в которых он мог бы служить. Для этого нужно прошерстить все документы о потерях всех в/ч, располагавшихся в заданном районе, и сравнить места выбытия в/служащих этих частей с местами обнаружения останков.

Первая мысль — отрисовать полигоны с местами выбытия для каждой в/ч была отброшена, поскольку полигон имеет четкую границу и, если место обнаружения останков окажется хоть на миллиметр за пределами границы, операция SELECT по условию CONTAINS не работает.

Поэтому от пообъектной модели пришлось переходить к растровой.

Построить растр, на котором будут изображены *вероятности* попадания заданной точки в область выбытия заданной в/ч, я не смог, т.к. задача оказалась слишком сложная для построения вероятностной модели, которая бы действительно отражала вероятности, а не какие-то значения между 0 и 1, взятые с потолка.

В итоге модель была построена с использованием [аппарата нечетких множеств](#). Во-первых, нечеткая модель хорошо (во всяком случае, лучше, чем вероятностная) позволяет смоделировать логику человека, заполнявшего графу «место выбытия». Во-вторых, операции нечеткой логики могут быть легко получены с использованием растровой арифметики. В-третьих (а может, и во-первых), такую модель построить гораздо легче.

Основная сложность была в построении конкретного вида [функций принадлежности](#) для каждого значения из графы «место выбытия». По-научному это звучало так: «функции принадлежности для каждой нечеткой переменной были построены путем экспертного опроса».

Покажу, например, процедуру определения функции принадлежности для значения «место выбытия находится на N км северо-западнее деревни такой-то». Начинать я с того, что просил кого-то (знакомого со спецификой задачи) нарисовать на карте примерную область, которая будет N километров северо-западнее деревни. Интересно, что разные люди рисовали разные области: кто-то круглую, кто-то овальную, а кто-то дугу. Потом я просил объяснить, почему область была нарисована именно там, где ее нарисовали. В результате происходило какое-то понимание, как бы нарисовал эту область некий идеальный сферический человек в вакууме. Потом под это понимание и отрисовывались значения функций.

Например, для «N км. Северо-западнее деревни» строилась такая функция: контур деревни смещался на северо-запад на N км и немного расширялся в размерах (пропорционально числу N). Так была область, в которой функция принадлежности равнялась единице. Потом область расширялась дальше по дуге окружности (в большей степени) и в радиальном направлении (в меньшей степени). С ростом области значение функции принадлежности постепенно падало до нуля. В результате получался виртуальный изогнутый «холмик» с плоской вершиной.

Подобным образом были описаны остальные значения переменной «место выбытия». Для каждой в/части были построены отдельные растры, состоящие из совокупностей всех мест выбытия (при помощи нечеткой логической функции «ИЛИ»).

В результате для каждой интересующей точки можно было определить значение (нечеткое) «точка лежит в области, где выбивали в/служащие такой-то воинской части», и, как следствие, определить (нечетко) каким из в/частей мог принадлежать погибший, найденный в данной точке.