

i na dílu j vytvoříme v grafu orientovanou hranu z vrcholu v_i do vrcholu v_j . Tuto hranu ohodnotíme časem $t(i, j)$, po který může díl j pracovat po poruše dílu i .

Vznikne-li v některém díle porucha, šíří se její vliv zpravidla několika směry současně. Máme-li zjistit, za jak dlouho po poruše na díle x přestane fungovat díl y , musíme vzít v úvahu všechny možné posloupnosti příčin a následků, které začínají poruchou dílu x a končí poruchou dílu y . Každé takové posloupnosti odpovídá v našem grafu cesta začínající ve vrcholu v_x a končící ve vrcholu v_y . Délka cesty, tj. součet časů, kterými jsou ohodnoceny její hrany, odpovídá času, který může nejvýše uplynout mezi poruchou dílu x a jí vyvolanou poruchou dílu y . Takových posloupností příčin a následků (a jim odpovídajících cest) může být ovšem mnoho, přičemž každá z nich shora omezuje dobu správné činnosti dílu y po poruše na dílu x . Skutečná doba fungování dílu y po poruše na dílu x je tedy nejvýše rovna délce nejkratší cesty z vrcholu v_x do vrcholu v_y v našem ohodnoceném grafu.

Ostatní uvedené otázky lze řešit podobně: Poslední díl přestane fungovat za dobu, která odpovídá maximu ze všech délek (tj. časů) nejkratších cest do všech ostatních vrcholů. Množina všech dílů, které se porouchají vlivem poruchy na dílu x , odpovídá množině všech vrcholů orientovaně dostupných z vrcholu v_x . K zodpovězení poslední otázky stačí znát množinu všech vrcholů, do nichž délka (tj. čas) nejkratší cesty nepřesáhne 10 minut.

2.3.2 Síťové grafy. Máme za úkol uskutečnit nějaký složitý projekt, který se skládá z mnoha dílčích činností, např. stavbu domu nebo továrny, vývoj a výrobu nějakého unikátního zařízení nebo let člověka na Mars. Předpokládejme, že o každé dílčí činnosti předem víme, jak dlouho bude trvat (nebo máme alespoň kvalifikovaný odhad doby trvání), a známe seznam činností, které musí být ukončeny, aby tato činnost mohla začít. Např. než začneme stavět střechu, musí být hotovy obvodové zdi, než začneme stavět zdi, musí být hotovy základy. Zajímá nás, kdy nejpozději budeme muset jednotlivé činnosti zahajovat, abychom neprodloužili dobu trvání celého projektu, a jakou tedy máme u jednotlivých činností časovou rezervu.

Popsanou situaci můžeme znázornit tzv. *síťovým grafem* dvěma způsoby: činnosti jsou znázorněny buď vrcholy, nebo hranami.

V síťovém grafu s *ohodnocenými vrcholy* jsou činnosti znázorněny vrcholy grafu, každý vrchol je ohodnocen dobou trvání činnosti. Hrany grafu vyjadřují návaznosti: z vrcholu i do vrcholu j vede hrana, jestliže ukončení činnosti i je podmínkou pro zahájení činnosti j . Viz příklad na obr. 2.3 uprostřed.

V síťovém grafu s *ohodnocenými hranami* jsou činnosti znázorněny hranami grafu, každá hrana je ohodnocena dobou trvání činnosti. Návaznosti činností jsou vyjádřeny nepřímou přes návaznosti hran ve vrcholech: jestliže dvě hrany e_1, e_2 na sebe navazují, tj. platí-li $Kv(e_1) = Pv(e_2)$, pak činnost odpovídající hraně e_1 musí být ukončena před zahájením činnosti odpovídající hraně e_2 . Často se stává, že k zajištění všech požadovaných návazností je nutno použít fiktivní činnosti s nulovou dobou trvání, viz například čárkovaná hrana na obr. 2.3 nahoře.

V obou případech je síťový graf acyklický (tj. neobsahuje cykly), jinak by činnosti tvořící cyklus nebylo možno vůbec zahájit. K síťovému grafu obvykle přidáváme