

УДК 621

L'UTILISATION DE LA PERCOLATION EN SYSTEME DE LA TOPOLOGIE EN ESSAIM

Бердников В. А., Мостовой Я. А., Меркулова Л. П.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Les grands réseaux se caractérisent par un grand nombre de nœuds et de voies entre eux et par la topologie de non-uniforme. Il existe plusieurs tâches actuelles de l'étude de ces réseaux.

L'utilisation efficace des ressources limitées est la tâche de la stratégie de la sécurité qui utilise beaucoup de temps et qui est visée sur la réalisation de la sécurité des grands réseaux.

Dans le cas standard [1], la théorie de la percolation considère une matrice carrée de nombre des lignes L , une partie des cellules de laquelle est «noir» transportant un flux, et un autre partie – «blanc» qui ne transporte rien. La croissance de la concentration des cellules noirs crée des clasteurs.

En considérant le grand réseau on voit les chemins entre certains nœuds (les cellules noirs) qui sont protégés. Pour construire tous les parcours sécurisés il n'y a pas de ressources. Mais chaque fois on peut créer quelques chemins sécurisés (les cellules rouges) – c'est la percolation en base stochastique.

Il faut créer le passage de la topologie du réseau à la «matrice de la présence de liens sécurisés de nœuds» (MPLS). MPLS peut permettre d'explorer la sécurité des réseaux et de chercher les parcours de la percolation sur cette matrice.

L'algorithme de remplissage de MPLS:

1. Répéter jusqu'à les nœuds ne s'épuisent pas:

1.1. Si un nœud A ne figure pas dans la table, on met ce nœud de côté horizontal.

1.2. On met des noms du nœud de côté vertical si ces nœuds ont des liens avec le nœud A.

1.3. Dans les cellules de MPLS on appose des communications sécurisées (la cellule se fait noire) entre le nœud A et tous les autres nœuds de la table.

2. À la fin du cycle.

La concentration K est une part relative des nœuds «noirs» ou la probabilité de l'émergence de la cellule «noir». Si $K=0.6$ vient le seuil de la percolation stochastique, si $K=0.25$ on voit le nombre maximum des clusters [2, 3].

La valeur de somme de l'opération de deux phases P est:

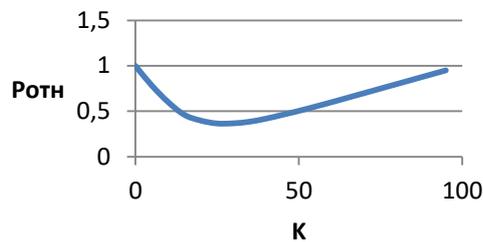
$$P = \alpha * K * L^2 + \theta(K) * \varphi(K) * L$$

α est le coût de la définition de chaque des chemins. $\theta(K)$ est le coût d'un chemin sécurisé supplémentaire. Le premier terme est le coût de la formation de la base stochastique de l'environnement d'exploitation, et $K * L^2$ est le nombre des chemins sécurisés de base dans la base stochastique. Le second terme est le coût des chemins sécurisés qui forme le parcours plus court de la percolation programmable entre les clusters stochastiques. $\varphi(K) * L$ est le nombre moyen des chemins sécurisés ajoutés de MPLS de la taille L .

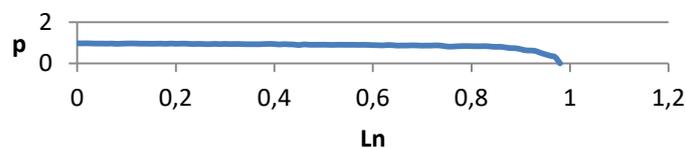
On considère le coût relatif de l'opération des deux phases sur $P_{\Pi} = \alpha * K_{\Pi} * L^2$ – est la valeur de l'opération d'une phase stochastique.

$$P_{\text{отн}} = \frac{P}{P_{\Pi}} = 1.7K + 1.7 * \left(\frac{(\theta_0 * \varphi(K)^2)}{(\alpha * L(K))} \right) = 1.7 \left(K + \frac{R * \varphi(K)^2}{L(K)^2} \right)$$

La dépendance de la valeur relative de l'opération de deux phases de concentration de base stochastique K qu'on obtient le produit de cette expression avec les dépendances $\varphi(K)$ et $L(K)$ de K , est représentée sur cette figure. La concentration optimale de base stochastique $K = 0.25$.

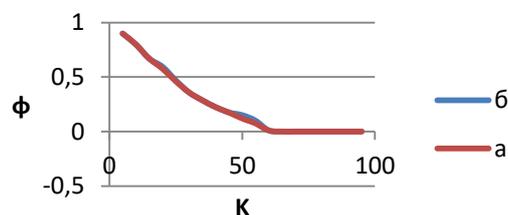


Il y a la cellule-refus. Le nouveau parcours doit la contourner. La probabilité de nouveau parcours de percolation est représenté sur la cette figure, pour une concentration $K = 0.25$.



La percolation orientée est la percolation entre les points A et B. On passe sous un certain angle à la verticale de la matrice, qu'on appelle «un angle rotation». C'est-à-dire le parcours se tient le long d'un certain axe géométrique entre les points A et B.

Le nombre des cellules nouvelles est équivalent au nombre en percolation classiques. Ce fait est représenté sur la cette figure.



Библиографический список

1. Тарасевич, Ю. Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы. / Ю. Ю. Тарасевич, – Москва: УРСС, 2002. – 109с.
2. Мостовой Я. А., Статистические феномены больших распределенных кластеров наноспутников/ Я. А. Мостовой – Вестник Самарского Государственного Университета имени академика С. П. Королёва (национального исследовательского университета) № 2 (26), 2011, стр. 80-89
3. Мостовой Я. А., Управляемая перколяция и оптимальные двухфазовые операции в больших сетях наноспутников/ Я. А. Мостовой – Инфокоммуникационные технологии, том11, №1, 2013, стр. 53-62