

**А. И. Сурков, Н. А. Баранов** (Москва, ВВА, ВЦ РАН). **Оптимизация ресурсов, выделяемых на идентификацию состояния системы.**

Предположим, что в зависимости от времени функционирования системы она может находиться в состояниях  $z_0, z_1, \dots, z_n, z_{n+1}$  с вероятностью  $p_j(t)$ . Необходимо перевести систему в состояние  $z_{n+1}$ .

Если система находится в состоянии  $z_j$  и на ее перевод состояние  $z_{n+1}$  выделен ресурс  $s$ , то вероятность достижения состояния  $z_{n+1}$  равна  $\rho_j(s)$ . Для идентификации состояния системы также требуется расход этого же ресурса, причем вероятность правильной идентификации состояния системы зависит от количества  $\pi(s)$  ресурса, выделенного на решение этой задачи.

Возникает задача минимизации выделяемых ресурсов для перевода системы в состояние  $z_{n+1}$  с учетом возможных затрат на идентификацию состояния:

$$\min_{\tilde{s}, s} \{ \tilde{s}(s) + s \} \quad \text{при условии} \quad P(\tilde{s}) \geq w,$$

где  $s$  — количество ресурсов, выделяемых на решение задачи идентификации состояния системы,  $\tilde{s}(s)$  — количество ресурсов, выделяемых на решение задачи перевода системы в состояние  $z_{n+1}$ ,  $P(\tilde{s})$  — вероятность того, что система будет переведена в состояние  $z_{n+1}$  при условии выделения дополнительных ресурсов с учетом ожидаемых результатов идентификации ее состояния,  $w$  — гарантированная вероятность перевода системы в состояние  $z_{n+1}$ .

Заметим, что если ресурсы будут выделяться на основе априорного распределения вероятностей состояния системы без учета возможности идентификации ее состояния, то ожидаемое количество дополнительно выделяемых ресурсов будет определяться соотношением вида

$$\tilde{s}(w) = \arg \min_s \left\{ s : \sum_{j=0}^{n+1} \rho_j(s) p_j(t) \geq w \right\}.$$

Будем предполагать, что выделение ресурсов происходит в соответствии с результатами идентификации состояния системы, т. е. если идентифицировано, что система находится в состоянии  $z_j$ , то количество выделяемых ресурсов будет определяться соотношением  $\tilde{s}_j(w) = \arg \min_s \{ s : \rho_j(s) \geq w \}$ .

Таким образом, ожидаемое количество дополнительно выделяемых ресурсов на перевод системы в состояние  $z_{n+1}$  будет определяться соотношением вида  $\tilde{s}(w) = \sum_{j=0}^{n+1} \tilde{s}_j(w) q(j, s)$ , где  $q(j, s)$  — вероятность того, что система будет идентифицирована как находящаяся в состоянии  $z_j$ , равная  $q(j, s) = \sum_{k=0}^{n+1} r(j|k, s) p_k(t)$ , где  $r(i|j, s)$  — вероятность того, что система будет идентифицирована как находящаяся в состоянии  $i$  при условии, что она находится в состоянии  $j$ .

Очевидно, что

$$r(j|j, s) = \pi(s), \quad \sum_{k=0, k \neq j}^{n+1} r(k|j, s) = 1 - \pi(s).$$